
139
E3

C. Wallaert

Begluin

ABRÉGÉ
D'ARITHMÉTIQUE,
À L'USAGE
DES ÉCOLES CHRÉTIENNES;
SUIVI

D'un petit Traité d'Arithmétique décimale.



A LILLE,

CHEZ L. LEFORT, IMPRIMEUR-LIBRAIRE, RUE ESQUERMOISE.

1816.

PRÉFACE.

C'est en faveur des Commençans qu'on a fait cet Abrégé d'Arithmétique, et c'est pour leur en rendre l'usage plus facile, qu'on le leur présente par demandes et réponses. Les définitions essentielles s'y trouvent, avec une courte explication des méthodes qu'on propose, pour faire les différentes opérations. On s'est borné à une seule méthode pour chaque espèce de règle, et il y a peu de questions sur chacune: il y en a assez cependant pour en enseigner la pratique, relativement au commerce ordinaire, et aux besoins des diverses professions.

Afin d'être plus utile à ceux qui n'auroient que peu de temps à consacrer à l'étude de l'Arithmétique, et qui voudroient se contenter du calcul des quatre premières règles en nombres simples et composés, des règles de trois, et de quelques autres qui y ont rapport, on a renvoyé les fractions à la fin, et on s'est même peu étendu sur cet objet, quoiqu'au moyen des définitions qu'on en donne, on puisse se mettre en état de faire toutes les opérations avec fractions.

Ceux qui voudront une Arithmétique plus complète, pourront se procurer l'ouvrage dont celui-ci n'est qu'un extrait, et qui est intitulé : *Traité d'Arithmétique à l'usage des pensionnaires et des écoliers des Frères des Ecoles chrétiennes :* ils y trouveront des définitions plus étendues; des explications et des démonstrations sur chaque espèce de

règle; différentes méthodes de les opérer; plusieurs règles relatives au négoce; les règles de fausses positions; un petit traité des décimales; l'extraction des racines carées et cubiques; les progressions, etc., et un grand nombre de questions très-utiles pour s'exercer dans la pratique de l'Arithmétique.

En un mot,, on a tâché d'y donner toute la clarté possible, et d'y dévolopper les principes et les méthodes, de manière à former de bons Arithméticiens.

Malgré notre attention à éviter les fautes, il peut être que quelques-unes aient échappé à notre vigilance; en ce cas, si ceux qui les remarqueront, ou qui feront quelques observations utiles, vouloient bien nous les faire connoître, nous y aurions égard dans une nouvelle édition.

Explication de quelques signes dont on fera usage dans cet abregé.

Le signe ₶ signifie	livre.
ʃ	sou.
₰	denier.
£	livre de poids.
M.	marc.
On.	once.
T	toise.
Pi.	pied.
Po.	pouce.
Lig.	ligne.
+	plus.
—	moins.
×	multiplier par.
Div.	diviser par.
=	égal à,
p.r ÷.	pour cent.
x.	terme inconnu.
D.	demande.
R.	réponse.
N.r	numérateur.
D.r	dénominateur.

Subdivision des monnoies, poids et mesures.

1 louis =	24₶	1 once =	8 gros.
1 pistole	10₶	1 gros	3 deniers.
1 écu	3₶	1 denier	24 grains.
1 ₶	20ʃ	1 toise	6 pieds.
1 ʃ	12₰	1 pied	12 pouces.
1 £	16 onces.	1 pouce	12 lignes.

Chiffres François ou Arabes.

Dixaines de billion.	Billions.	Centaines de million.	Dixaines de million.	Millions.	Centaines de mille.	Dixaines de mille.	Mille.	Centaines.	Dixaines.	Unités.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2
.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	3
.	.	.	.	.	.	.	7	3	8	4
.	.	.	.	.	.	6	3	5	7	5
.	.	.	.	.	8	7	3	2	0	6
.	.	.	.	4	3	6	5	3	2	7
.	.	.	8	3	0	5	7	6	4	8
.	.	6	5	4	3	2	6	5	2	9
.	7	5	7	9	6	3	4	6	7	0
	2	3	4	5	6	8	0	9	5	3

Pour énoncer cette dernière ligne, il faut dire : trente-deux billions, trois cent quarante-cinq millions, six cent quatre-vingt mille, neuf cent cinquante-trois unités.

Chiffres Romains.

I.	*V.*	*X.*	*L.*	*C.*	*D.*	*M.*
1.	5.	10.	50.	100.	500.	1000.

I.	1.	XI.	11	XXX.	30.
II.	2.	XII.	12.	XL.	40.
III.	3.	XIII.	13	L.	50.
IV.	4.	XIV.	14.	LX.	60.
V.	5	XV.	15.	LXXX.	80.
VI.	6.	XVI.	16.	XC.	90.
VII.	7.	XVII.	17.	CX.	110.
VIII.	8.	XVIII.	18	CC.	200.
IX.	9.	XIX.	19.	DC.	600.
X.	10.	XX.	20.	CM.	900.

M. DCCC. XVI.

1816

ABRÉGÉ
D'ARITHMÉTIQUE.

DÉFINITIONS PRÉLIMINAIRES.

DEMANDE. Qu'est-ce que l'Arithmétique ?

R. C'est la science des nombres et du calcul.

D. Qu'est-ce que le nombre ?

R. Le nombre est ce qui exprime combien il y a d'unités ou de parties d'unité dans une quantité. Ainsi 4, par exemple, est un nombre, parce qu'il est composé de quatre fois un, ou de quatre unités : deux tiers ou $\frac{2}{3}$ est un nombre qui contient deux fois le tiers de l'unité.

D. Qu'appelle-t-on nombres abstraits ?

R. Ce sont ceux qui ne sont appliqués à aucune espèce de chose déterminée ; comme 3, 7, 30, ou 3 fois 7 fois, etc.

D. Qu'appelle-t-on nombres concrets ?

R. Ce sont ceux qui expriment une espèce de chose déterminée ; comme 8 toises, 19 ₶, 15 jours, etc.

D. Qu'appelle-t-on nombres simples ?

R. Ce sont ceux qui ne contiennent qu'une seule espèce de quantité ; comme 4 toises, ou 18 ₶, ou 24 £, etc.

D. Qu'appelle-t-on nombres composés ?

R. Ce sont ceux qui contiennent plusieurs espèces de quantités de même nature : comme 4 T. 3 pi. 6. po. ; 6 ₶ 10 ſ 4 ₰ ; 15 £ 10 onces 4 gros, etc.

D. Qu'est-ce qu'un nombre entier ?

R. C'est celui qui contient l'unité une ou plusieurs fois exactement ; comme 1, 3, 4, 8, 17, 28, 340, etc.

D. Qu'appelle-t-on nombres fractionnaires ?

R. Ce sont ceux qui renferment une ou plusieurs parties de l'unité ; comme $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{9}{11}$, $\frac{15}{7}$, etc. ; c'est-à-dire, un demi, deux tiers, trois quarts, neuf onzièmes, quinze septièmes, etc.

D. Qu'est-ce que le calcul ?

R. C'est l'art de composer les nombres, et de les décomposer par diverses opérations.

D. Quelles sont les opérations fondamentales de l'Arithmétique ?

R. Ce sont l'addition, la soustraction, la multiplication et la division.

De la Numération.

D. QU'EST-CE que la numération ?

R. C'est l'art de représenter et d'énoncer la valeur des nombres.

D. De quoi se sert-on pour représenter les nombres ?

R. On se sert de dix caractères ou chiffres, qui nous viennent des Arabes ; ce sont 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Remarque. Pour exprimer les autres nombres, on est convenu que de dix unités simples on en feroit une seule, à laquelle on donneroit le nom de *dixaine ;* que de dix dixaines on en feroit une seule unité qui se nommeroit *centaine*, etc. Ainsi *cent trente-six* s'écrit 136 ; le premier chiffre à gauche exprime une centaine, le second trois dixaines, et celui de la droite six unités.

D. Combien les chiffres ont-ils de valeurs ?

R. Deux ; l'une se nomme absolue, et l'autre relative.

D. Qu'est-ce que la valeur absolue d'un chiffre ?

R. C'est celle qu'il a étant considéré seul.

D. Qu'est-ce que la valeur relative d'un chiffre ?

R. C'est celle que lui donne le rang qu'il occupe : ainsi dans 67 la valeur absolue du premier chiffre est *six ;* sa valeur relative est *six dixaines*, ou *soixante*, parce qu'il est au second rang ; et la valeur du second chiffre est *sept.*

D. Quelle est la propriété fondamentale de la numération ?

R. C'est qu'un chiffre placé à la gauche d'un autre, ou suivi d'un zéro, vaut dix fois plus que s'il étoit seul ; et à mesure qu'un chiffre est avancé d'un rang vers la gauche, chacune de ses unités en vaut dix du chiffre qui est immé-

diatement à sa droite : au contraire, à mesure qu'un chiffre est reculé d'un rang vers la droite, les unités de ce chiffre valent dix fois moins que chaque unité du chiffre qui le précède vers la gauche.

D Que peut-on conclure de ces principes ?

R. Que pour multiplier un nombre par dix, par cent, par mille, etc., il suffit de mettre à sa droite un, deux ou trois zéros, etc. ; et que pour diviser un nombre par dix, par cent, par mille, etc., il suffit de retrancher à sa droite un, deux ou trois zéros, etc.

D. Que fait-on pour énoncer aisément un nombre composé de plusieurs chiffres ?

R. On le partage en tranches de trois chiffres chacune, en commençant à droite ; et on leur donne les noms suivans : unités, mille, millions, billions, trillions, etc. Ainsi le nombre 345, 678, 907, 654, 326, s'exprime en disant : trois cent quarante-cinq trillions, six cent soixante-dix-huit billions, neuf cent sept millions, six cent cinquante-quatre mille, trois cent vingt-six unités.

De l'Addition.

D. QU'EST-CE que l'addition ?

R. L'addition est une opération par laquelle on joint ensemble plusieurs quantités de même espèce et en parties égales, pour en faire un seul nombre, que l'on appelle somme ou total.

D. Que faut-il observer pour bien poser l'addition ?

R Il faut écrire les nombres de même espèce les uns sous les autres, les unités sous les unités, les dixaines sous les dixaines, les centaines sous les centaines, etc.

D. Par où faut-il commencer l'addition ?

R. Par la colonne des chiffres qui est à la droite.

D. Pourquoi faut-il commencer par la droite ?

R. Afin de porter les dixaines qui se trouvent dans la première colonne avec celles de la seconde, les centaines de la seconde avec les centaines de la troisième.

D. Pourquoi encore ?

R. C'est, dans l'addition des nombres composés, afin

de porter les entiers qui se trouvent dans l'addition des parties de la plus petite espèce, avec les entiers de la partie prochainement supérieure.

Exemples de l'addition, en nombres simples.

Question première. Un marchand doit les trois sommes suivantes, 428 ₶, 635 ₶, et 874 ₶ ; combien doit-il en tout? *R.* 1937 ₶.

Opération.
428 ₶
635
874
Som. 1937 ₶

Ayant posé les nombres les uns sous les autres, je commence par additionner les unités, en disant 8 et 5 font 13, et 4 font 17; en dix-sept unités il y a une dixaine et sept unités; je pose 7 unités, et je retiens 1 dixaine, pour la porter au rang des dixaines A la seconde colonne, qui est celle des dixaines, je dis 1 de retenu et 2 font 3, 3 et 3 font 6, et 7 font 13; en 13 dixaines il y a 1 centaine et 3 dixaines; je pose 3 au rang des dixaines, et je retiens 1 centaine. Je passe à la troisième colonne, en disant 1 de retenu et 4 font 5, et 6 font 11, et 8 font 19; je pose 9 au rang des centaines, et j'avance 1 au rang des mille, et j'ai 1937 pour la somme ou le total des trois nombres proposés.

Question 2. Le trésorier d'un régiment a dans sa caisse les quatre sommes suivantes, 3579 ₶, 4682 ₶, 5673 ₶, et 7856 ₶; on demande combien il y a d'argent en tout? *R.* 21790 ₶.

Opération.
3579 ₶
4682
5673
7856
Som. 21790 ₶

Commençant par la droite, je dis 9 et 2 font 11, et 3 font 14, et 6 font 20; en vingt unités il y deux dixaines tout juste, c'est pourquoi je pose zéro au rang des unités, et je retiens 2 dixaines; puis je dis 2 de retenus et 7 font 9, et 8 font 17, et 7 font 24, et 5 font 29; je pose 9 et je retiens 2 pour la colonne suivante, etc.

De la soustraction.

D. QU'EST-CE que la soustraction ?

R. C'est une opération par laquelle on retranche un nombre d'un autre nombre de même espèce, pour connoître de combien le plus grand surpasse le plus petit.

D. Comment nomme-t-on le résultat de la soustraction ?

R. On le nomme reste, excès ou différence.

D. Comment fait-on la soustraction ?

R. On écrit le plus petit nombre sous le plus grand, on ôte ensuite les unités du plus petit, decelleduplusgrand, et on met le reste au-dessous de la même colonne; on ôte de même les dixaines, les centaines, etc. Si le chiffre inférieur est égal à son corespondant supérieur, on pose zéro; si le chiffre inférieur est plus grand que le supérieur, on augmente celui-ci de dix unités, valeur d'une unité, qu'on emprunte sur le chiffre à gauche, qu'il faut alors considérer comme l'ayant de moins.

D. Comment se fait la preuve de la soustraction ?

R. En additionnant la plus petite quantité avec la différence. Si la somme est égale à la plus grande quantité, l'opération est bien faite.

Exemples en nombres simples.

Question 3. Un marchand devoit 785 ₶, il en a payé 423 ₶; combien doit-il encore ? *R.* 362 ₶.

Opération.
785 ₶
423
Reste 362
Preuve 785 ₶

Après avoir placé le plus petit nombre sous le plus grand, commençant par la droite, je dis 3 ôtés de 5, reste 2, que je pose dessous ; ensuite 2 ôtés de 8, reste 6, que je pose de même ; enfin 4 ôtés de 7, reste 3.

Le reste ou la différence est donc 362.

Pour la preuve, j'additionne la petite quantité 423 avec le reste 362, il vient 785, qui est le grand nombre, ce qui prouve que la règle est bonne.

Question 4. Un menuisier avoit 876 toises d'ouvrage à faire; il en a fait 483 toises : combien lui en reste-t-il encore à faire ?

876	
483	
Reste 393	
Preuve 876	

Pour cette opération, je dis 3 ôtés de 6, reste 3; ensuite 8 ôtés de 7, ne se peut; j'emprunte sur le chiffre à gauche 1 qui vaut 10, et 7 font 17, alors je dis 8 ôtés de 17, reste 9; ayant emprunté 1 sur le 8, il ne vaut plus que 7, je dis donc 4 ôtés de 7, reste 3, que je pose, de sorte que la différence ou le reste est 393. La preuve comme à la question précédente.

Preuve de l'addition.

D. Comment fait-on la preuve de l'addition ?

R. Par la soustraction, mais on commence par la gauche : on ôte le total de chaque colonne du nombre qui est au-dessous; on pose le reste sous ce nombre, pour le joindre avec le chiffre qui répond à la colonne suivante: de cette quantité on retranche la totalité de la colonne; on continue ainsi jusqu'à la dernière colonne. Si, du total de l'addition, on peut ôter sans reste le montant de toutes les colonnes, c'est-à-dire, s'il vient zéro sous la dernière, c'est une preuve que la règle est bien faite. Ainsi ayant trouvé dans la question première que les trois nombres ci à côté ont pour somme 1937, je fais la preuve, en disant 4 et 6 font 10, et 8 font 18, lesquels ôtés de 19, il reste 1, que je pose sous le nombre; et joignant cet 1 avec le 3, cela fait 13 : je passe à la colonne suivante, et je dis 2 et 3 font 5, et 7 font 12, qui, étant ôtés de 13, il reste 1 que je pose, et qui, joint avec le 7, fait 17; j'additionne la dernière colonne, 8 et 5 font 13, et 4 font 17, ôtés de 17, il ne reste rien, je pose zéro. La règle est donc bonne.

428	
635	
874	
1937	*somme.*
110	*preuve.*

Exemples de l'addition de nombres composés.

Question 5. Un officier doit les trois sommes suivantes à divers particuliers; on demande combien il doit en tout ? *R*. 1096 ₶ 6 ſ 1 ð.

434 ₶	12 s	6 d
387	18	9
273	14	10
1096 ₶	6 s	1 d
Preuve 112	12	0

Pour faire cette addition, je commence par les deniers, en disant 6 et 9 font 15, et 10 font 25, en 25 deniers il y a 2 sous et 1 denier; je pose 1 aux deniers, et je retiens 2 sous, en disant 2 de retenus et 2 font 4, et 8 font 12, et 4 font 16 sous, en 16 sous je pose 6 et je retiens 1 dixaine de sous; je passe aux dixaines, en disant 1 de retenu et 1 font 2, et 1 font 3, et 1 font 4; en 4 dixaines de sous il y a 2 livres, que je retiens pour la colonne des livres, etc.

La preuve se fait comme pour les nombres simples; mais il faut considérer les livres qui restent comme des dixaines de sous, et les sous comme autant de fois 12 deniers. Ainsi, dans la preuve ci-dessus, il reste 2 livres qui valent 4 dixaines, desquelles en ôtant 3, il reste 1 que je pose; les 2 sous qui restent valent 24 deniers, et 1 denier font 25, desquels ôtant 25 deniers, somme des deniers, il ne reste rien. La règle est bien faite.

Question 6. Un Maçon a fait les trois parties d'ouvrage marquées par les nombres ci-après; on demande combien il en a fait en tout?

R. 42 toises 2 pieds 2 pouces 7 lignes.

18 toises	4 pieds	8 pouces	6 lignes.
13	5	6	10
9	3	11	3
42 toises	2 pieds	2 pouces	7 lignes.
Preuve 22	2	1	0

Question 7. Un marchand épicier a vendu 4 pains de sucre, qui pesoient comme il est marqué ci-après: combien y a-t-il de livres en tout?

R. 44£ 7 onces 3 gros.

Le 1.er pesoit	12£	4 onces	7 gros.
Le 2.e	11	7	3
Le 3.e	10	14	5
Le 4.e	9	12	4
	44£	6 onces	3 gros.

Question 8. Un orfèvre a acheté 4 lingots d'argent; le premier pèse 4 marcs 5 onces 3 gros 2 deniers 13 grains; le second 5 marcs 7 onces 6 gros 1 den. 17 grains; le troisième 3 marcs 4 onces 7 gros 1 den. 23 grains, et le quatrième 2 marcs 1 once 6 gros 2 d. 18 grains: on demande quel est le poids total? *R.* 16 m. 4 onc. 0 gr. 2 den. 23 gr.

4 m.	5 onc.	3 gr.	2 d.	13 grains.
5	7	6	1	17
3	4	7	1	23
2	1	6	2	18
16 m.	4 onc.	0 gr.	2 d.	23 grains.
2 m.	3 onc.	2 gr.	2 d.	0 grain.

Pour additionner les grains, je compte d'abord les unités, en disant 3 et 7 font 10, et 3 font 13, et 8 font 21; puis passant aux dixaines, je dis 21 et 10 font 31, et 10 font 41, et 20 font 61, et 10 font 71, en 71 grains il y a 2 den., et il en reste 23 que je pose; 2 den. de retenus et 2 font 4. et 1 font 5, et 1 font 6. et deux font 8, en 8 den. il y a deux gros pour 8 den., et il en reste 2 que je pose, etc.

Pour la preuve, on se conduit comme pour les livres, sous et deniers; mais il faut faire attention à la valeur de chaque espèce pour la joindre à la suivante. Il reste ici 2 marcs qui valent 16 onces, et 4 qui se trouvent au total font 20, la colonne des onces en contient 17, qui ôtées de 20, il en reste 3, etc.

Exemples de la soustraction en nombres composés.

Question 9. Un marchand devoit 4853 ₶ 18 ʃ 6 ϑ, il

a payé 2684 ₶ 13 ſ 3 ϑ ; combien doit-il encore? *R.* 2169 ₶ 5 ſ 3 ϑ.

	4853 ₶	18 ſ	6 ϑ
	2684	13	3
Reste	2169 ₶	5 ſ	3
Preuve	4853 ₶	18 ſ	6 ϑ

La soustraction des nombres composés se fait comme celle des nombres simples ; on commence à droite par les moindres espèces.

Quand les parties d'entiers du nombre à soustraire contiennentplus d'unités que celles du nombre dont on le soustrait, il faut emprunter une unité de l'espèce prochainement supérieure, en ajouter la valeur avec les parties, s'il y en a au plus grand nombre, puis faire la soustraction à l'ordinaire. Lorsqu'il se trouve des zéros au nombre supérieur, on emprunte une unité sur le chiffre positif à gauche, et alors chaque zéro se compte pour 9.

Dans cette question, commençant par les deniers, je dis 3 ôtés de 6, reste 3 ; aux sous, 3 ôtés de 8, reste 5 ; 1 dixaine ôtée de 1 dixaine, reste rien: je passe aux livres, en disant, 4 ôtés de 3, ne se peut : j'emprunte sur le 5 une dixaine qui vaut 10 unités, et 3 font 13, alors je dis 4 ôtés de 13, reste 9; le 5 ne vaut plus que 4, je dis donc, 8 ôtés de 4, ne se peut ; j'emprunte sur le 8 une centaine qui vaut 10 dixaines, et 4 font 14; 8 ôtés de 14, reste 6, etc.

Pour faire la preuve on ajoute la plus petite somme avec le reste, en commençant par les deniers.

Question 10. Deux marchands ont fait société; le premier y a mis 7008 ₶ 7 ſ 4 ϑ, le second 6475 ₶ 18 ſ 6 ϑ; combien le premier a-t-il mis plus que le second? *R.* 532 ₶ 8 ſ 10 ϑ.

	7008 ₶	7 ſ	4 ϑ
	6475	18	6
Reste	532 ₶	8 ſ	10 ϑ
Preuve	7008 ₶	7 ſ	4 ϑ

Ne pouvant ôter 6 deniers de 4, j'emprunte sur le 7 un sou qui vaut 12 deniers, et 4 font 16, alors je dis 6 ôtés de 16, reste 10; on ne peut non plus ôter 8 de 6, j'emprunte 1 livre qui vaut 2 dixaines de sous, j'en joins une avec 6, ce qui fait 16, et je dis 8 ôtés de 16, reste 8, et 1 dixaine ôtée de 1 dixaine, il ne reste rien; ensuite je passe aux livres, en disant 5 ôtés de 7, reste 2; puis 7 ôtés de zéro, ne se peut: mais comme il se trouve encore un autre zéro, j'emprunte une unité sur le 7, cette unité étant au rang des mille, vaut dix centaines, par la pensée j'en laisse 9 sur le zéro, et j'en prends une qui vaut 10 dixaines; je dis donc 7 ôtés de 10, reste 3, puis 4 ôtés de 9, reste 5, et enfin 6 ôtés de 6, reste rien. La différence est donc 532 ₶ 8 ſ 10 ᵭ.

Question 11. Un maître charpentier avoit 450 T. 4 pi. 8 po. de plancher à faire; il en a fait 284 T. 2 p. 9 po.; combien lui en reste-t-il encore à faire? *R.* 166 T. 1 pi. 11 po.

	450 T.	4 pi.	8 po.
	284	2	9
Reste	166 T.	1	11 po.
Preuve	450 T.	4 pi.	8 po.

Question 12. Michel est né le 24 Mars 1768; on demande quel sera son âge le 8 Novembre 1789? *R.* 21 ans 7 mois 14 jours.

On voit que, pour répondre à cette question, et à toutes les autres semblables, il faut chercher le temps qui s'est écoulé entre les années proposées; pour cela, j'observe que l'année 1789 n'étant pas écoulée entièrement, on ne doit mettre que 1788, et les mois et les jours écoulés depuis le premier janvier; de même, au lieu de 1768, il ne faut mettre que 1767, et les mois et les jours écoulés jusqu'au 24 Mars: on aura donc l'opération suivante à faire, en se souvenant que l'année est de 12 mois, et que le mois se compte pour 30 jours.

	1788 ans	10 mois	8 jours.
	1767	2	24
Age demandé	21 ans	7 mois	14 jours.
Preuve	1788 ans	10 mois	8 jours.

Question 13. Un jeune homme est parti pour l'Amérique le 18 Août 1754, il est revenu le 29 Avril 1786; combien de temps a-t-il été absent?

R. 31 ans 8 mois 11 jours.

1785	3	29
1753	7	18
31	8	11
1785	3	29

De la Multiplication.

D. QU'EST-CE que la multiplication?

R. C'est une opération par laquelle on répète un nombre que l'on appelle *multiplicande*, autant de fois que l'unité est contenue dans un autre nombre appelé *multiplicateur*, pour avoir un résultat qu'on nomme produit.

Ainsi, multiplier 4 par 3, c'est répéter 4 trois fois, pour avoir 12 au produit.

D. Comment connoît-on le multiplicande?

R. On connoît le multiplicande en ce qu'il est de même nature que le produit.

D. Qu'est-ce que le multiplicateur?

R. Le multiplicateur est le nombre qui indique combien de fois il faut répéter le multiplicande.

D. Quel est le nom commun aux deux termes de la multiplication?

R. On les appelle *facteurs* de la multiplication ou du produit.

D. Quelles conséquences peut-on tirer de tout ce qu'on vient de dire?

R. Les trois suivantes sont les principales ; 1.° que, si le multiplicateur est l'unité, le produit sera égal au multiplicande ; 2.° que, si le multiplicateur est plus grand que l'unité, le produit sera plus grand que le multiplicande ; 3.° que si le multiplicateur est plus petit que l'unité, le produit sera plus petit que le multiplicande : c'est ce qui arrive dans les fractions.

D. Quels sont les usages de la multiplication ?

R. Voici les principaux : 1.° elle sert à faire connoître le produit de deux nombres ; 2.° à trouver le prix total de plusieurs unités de même espèce, lorsqu'on connoît le prix de l'unité ; 3.° à reduire des entiers d'espèces principales en leurs parties, comme des livres en sous, des sous en deniers, des toises en pieds, etc. ; 4.° à trouver les surfaces ou superficies, et la solidité des corps.

D. Que faut-il savoir pour bien faire la multiplication ?

R. Il faut savoir par cœur la table de multiplication qu'on appelle *livret*.

TABLE
DE LA MULTIPLICATION.

2	fois	2	font	4
2		3		6
2		4		8
2		5		10
2		6		12
2		7		14
2		8		16
2		9		18
2		10		20
2		11		22
2		12		24
3	fois	3	font	9
3		4		12
3		5		15
3		6		18
3		7		21
3		8		24
3		9		27
3		10		30
3		11		33
3		12		36
4	fois	4	font	16
4		5		20
4		6		24
4		7		28
4		8		32
4		9		36
4		10		40
4		11		44
4		12		48
5	fois	5	font	25
5		6		30
5		7		35
5		8		40
5		9		45
5		10		50
5		11		55
5		12		60
6	fois	6	font	36
6		7		42
6		8		48
6		9		54
6		10		60
6		11		66
6		12		72
7	fois	7	font	49
7		8		56
7		9		63
7		10		70
7		11		77
7		12		84
8	fois	8	font	64
8		9		72
8		10		80
8		11		88
8		12		96
9	fois	9	font	81
9		10		90
9		11		99
9		12		108
10	fois	10	font	100
10		11		110
10		12		120
11	fois	11	font	121
11		12		132
12	fois	12	font	144

Question 14. Un marchand a fait venir de Lyon 325 chapeaux, à 5 ₶ chacun; on demande à combien se monte cet achat? *R.* 1625 ₶.

Multiplicateur 325 chapeaux.
Multiplicande 5 ₶

Produit 1625 ₶

Pour faire cette multiplication, je commence à droite par les unités, en disant 5 fois 5 font 25, je pose 5 et je retiens 2, qui font 2 dixaines ; 5 fois 2 font 10, et 2 de retenus font 12, je pose 2 et je retiens 1, qui est un cent; 5 fois 3 font 15, et 1 que j'ai retenu font 16, que je pose.

D. Comment peut-on faire la preuve de la multiplication ?

R. Par une autre multiplication dont l'un des facteurs est 2 fois, 3 fois, 4 fois, etc., plus petit; l'autre 2 fois, 3 fois, 4 fois, etc., plus grand que ceux de la règle, et le produit doit être égal.

Question 15. Un marchand drapier a vendu 1278 aunes de serge, à 6 ₶ l'aune; combien doit-il recevoir? *R.* 7668 ₶.

Opération.		*ou*	
Multiplicateur	1278	Multiplicande	6 ₶
Multiplicande	6 ₶	Multiplicateur	1278
Produit	7668 ₶		7668 ₶

D. Comment se fait la multiplication, quand il y a plusieurs chiffres aux deux facteurs ?

R. On multiplie tous les chiffres du facteur supérieur par chaque chiffre du facteur inférieur; mais lorsqu'on multiplie par le second chiffre, il faut mettre le premier chiffre du produit sous les dixaines, et les autres en avançant vers la gauche ; lorsqu'on multiplie par le troisième chiffre, on met le premier du produit au rang des centaines, etc.

D. Quand on a plusieurs produits, comment connoît-on le produit total ?

R. En additionnant les produits particuliers de chaque figure.

Preuve de la question 15.*

Question 16. Un manufacturier a vendu 639 aunes de drap, à 12 ₶ l'aune; combien doit-il recevoir?

R. 7668 ₶.

	639
	12 ₶
	1278
	639
	7668 ₶

Autre preuve de la question 15.

Question 17. Combien faut-il payer pour 213 toises d'ouvrage, à 36 ₶ la toise? *R.* 7668 ₶.

	213
	36 ₶
pr 6 ₶	1278
pr 30 ₶	639
	7668

Question 18. En supposant qu'il y ait 5783 ans que le monde existe, on demande combien il s'est écoulé de jours depuis ce temps, en comptant 365 jours pour chaque année? *R.* 2112620 jours.

5788
365
28940
34728
17364
2112620

D. Quand il y a des zéros à la droite des facteurs, que faut-il faire?

R. Il faut multiplier les chiffres positifs à l'ordinaire, et ajouter à la droite du produit autant de zéros qu'il y en a dans les deux facteurs ensemble.

Question 19. Combien coûteroient 400 muids de vin à 60 ₶ le muids? *R.* 24000 ₶.

	400
	60 ₶
	24000 ₶

D. Que faut-il faire quand il y a un zéro pour première figure, ou entre les chiffres du facteur inférieur ?

R. Il faut le descendre au produit, et passer au chiffre suivant.

Question 20. Un vaisseau marchand est chargé de 423 barils de morue, qui doivent être vendus chacun 106 ₶ on demande quelle somme produira cette cargaison ?

R. 44838 ₶

		423
		106 ₶
p^{r}	6	2538
p^{r}	100	4230
		44838 ₶

Réduction des espèces principales en leurs parties.

D. QU'APPELLE-T-ON espèces principales dans un nombre ?

R. Ce sont celles dont chaque unité en contient plusieurs autres d'une moindre valeur.

Ainsi, dans un nombre composé de livres, de sous et de deniers, l'espèce principale, ce sont les livres; dans un nombre de toises, pieds, pouces, etc., ce sont les toises, etc.

D. Comment réduit-on les entiers des espèces principales en leurs parties ?

R. En multipliant les entiers par les parties dont ils sont composés, et ajoutant au produit les parties quand il y en a.

Question 21. Combien y a-t-il de deniers dans 378 ₶ ?

R. 90720 ₰.

	378 ₶
La livre vaut	20 ſ
	7560
Le sou vaut	12 ₰
	90720

Question 22. Combien y a-t-il de deniers dans 457 ₶ 4 ſ 8 ₰? *R.* 109736 ₰.

457 ₶
20 ſ
9144
12 ſ
109736

En multipliant par 20, on a ajouté 4 ſ, et en multipliant par 12, on a ajouté 8 ₰ qui se trouvent dans le nombre à réduire.

Question 23. On veut réduire 324 toises 4 pieds 4 pouces 2 lignes tout en lignes; combien y en aura-t il?
R. 280562 lignes.

Puisque la toise contient six pieds, il faut multiplier les toises par 6, et ajouter 4 pieds, etc.

	324
La toise vaut	6
	1948
Le pied vaut	12 po.
	23380
Le pouce vaut	12 lig.
	280562

Question 24. Réduisez en minutes 365 jours 5 heures 48 minutes.

	365
Le jour est de	24 heures.
	1465
	730
	8765
L'heure vaut	60 minutes.
	525,948

De la Division.

D. QU'EST-CE que la division ?

R. La division est une opération par laquelle on cherche combien de fois un nombre, qu'on appelle *dividende*, en contient un autre qu'on appelle *diviseur*; ce combien de fois se nomme *quotient*.

D. Comment peut-on encore définir la division ?

R. On peut encore la définir, 1.° une opération par laquelle on ôte une quantité d'une autre plus grande, autant de fois qu'elle y est contenue ; 2.° une opération par laquelle on partage une quantité donnée en autant de parties égales que l'on veut.

Ainsi, diviser 12 par 3, par exemple, c'est chercher combien de fois 12 contient 3 ; ou bien c'est ôter 3 du nombre 12 autant de fois qu'il y est contenu ; ou bien encore, c'est partager le nombre 12 en trois parties égales.

D. Quelles conséquences tirez-vous de ces définitions ?

R. 1.° Que, si le diviseur est l'unité, le quotient sera égal au dividende; 2.° si le diviseur est plus grand que l'unité, le quotient sera plus petit que le dividende ; 3.° si le diviseur est plus petit que l'unité, le quotient sera plus grand que le dividende, c'est ce qui arrive dans les fractions ; 4.° que si on multiplie ou si on divise le dividende et le diviseur par un même nombre, le quotient sera toujours le même.

D. Quels sont les principaux usages de la division ?

R. La division sert, 1.° à découvrir combien de fois une quantité est contenue dans une autre ; 2.° à partager un nombre en autant de parties égales que l'on veut; 3.° à trouver la valeur d'une chose, par la connoissance du prix total de plusieurs ; 4.° à rappeler les parties à leur tout, comme des pouces en pieds, des pieds en toises, des deniers en sous, des sous en livres, etc.; 5.° enfin, à prouver la multiplication ; car en divisant le produit par l'un des facteurs, le quotient doit donner l'autre facteur.

D. Comment fait-on la preuve de la division ?

R. En multipliant le diviseur par le quotient, et ajou-

tant au produit le reste de la division, s'il y en a un; ce produit doit être égal au dividende.

D. Comment faut-il disposer les termes de la division?

R. On place sur une même ligne le dividende et le diviseur, séparé par une accolade : sous le diviseur on met le quotient, qui est la réponse.

Exemple. Dividende 18. { 6 diviseur.
3 quotient.

D. Combien doit-il y avoir de chiffres au quotient d'une division?

R. Autant qu'il y a de membres dans la division.

D. Qu'est-ce qu'on appelle membres de division?

R. Ce sont les différentes parties du dividende pour lesquelles il faut faire des divisions particulières, lorsqu'on ne peut le diviser tout d'un coup.

D. Comment connoît-on le nombre de membres qu'il y a dans une division?

R. En prenant d'abord autant de chiffres à la gauche du dividende qu'il en faut pour que tout le diviseur y soit contenu, on a le premier membre, et autant de figures qui restent au dividende; c'est ce qui marque combien il doit y avoir de nombres avec le premier. Si donc, après avoir déterminé le premier membre, il reste encore deux chiffres, il y aura trois membres de division, et par conséquent trois chiffres au quotient. Il est bon de mettre un point après le premier membre.

D. Que faut-il observer dans la division de chaque membre?

R. 1.° Que le produit du diviseur par le chiffre qu'on pose au quotient, doit toujours être moindre que le membre que l'on divise, ou lui être égal; 2.° que le restant de chaque division doit toujours être moindre que le diviseur; 3.° qu'il ne peut jamais y avoir plus de 9 au quotient, pour chaque membre de division; 4.° que, lorsqu'après avoir descendu un chiffre pour former un nouveau membre, il arrive que le diviseur n'y est pas contenu, c'est-à-dire que le membre est plus petit que le diviseur, il faut poser un zéro au quotient, et descendre un autre chiffre pour former le membre suivant.

Question 25. On voudroit savoir combien de fois le nombre 6 est contenu dans 924 ? *R.* 154 fois.

Opération.

Dividende	924	6 diviseur.	
	6	154 quotient.	
2.e membre	32		
	30		*Preuve.*
3.e membre	24		154
	24		6
	00		924

Je commence cette opération par la gauche, en disant en 9 combien de fois 6, il y est une fois, je pose 1 au quotient, par lequel je multiplie le diviseur, je mets le produit 6 sous le premier membre de la division, j'ôte ce 6 de 9 il reste 3; à côté de ce 3 je descends la figure suivante, et j'ai 32 pour 2.e membre; je dis donc en 32 combien de fois 6; il y est 5 fois, que je pose au quotient, ensuite je dis 5 fois 6 font 30, que je pose sous 32; je fais la soustraction, il reste 2 à côté duquel je descends le 4, et j'ai 24 pour 3.e membre, que je divise par 6, il vient 4 au quotient; enfin je dis 4 fois 6 font 24 que je pose sous ce 3.e membre pour en faire la soustraction; il ne reste rien. Le diviseur 6 est donc contenu 154 fois dans le dividende 924.

Pour faire la preuve, je multiplie le diviseur par le quotient, le produit donne le dividende, ce qui prouve que la régle est bien faite.

Question. 26 Un capitaine a destiné 4738 ₶ pour être distribuées à 54 de ses soldats; on demande combien chacun aura pour sa part? *R.* 87 ₶ + 40 ₶ de reste.

1.er membre	4738	54	*Preuve*	54
	432	87		87
2.e membre	418			378
	378			4320
				40
Reste	40			4738

Dans cette opération, le diviseur 54 étant plus grand que les deux premiers chiffres 47 du dividende, il en faut prendre trois pour faire le premier membre; alors je dis en 47 combien de fois 5? il semble qu'il peut y aller 9 fois; mais 54 multiplié par 9 donneroit 486 qui est plus que 473, il ne peut donc y aller que 8 fois; je mets donc 8 au quotient par lequel je multiplie le diviseur, et j'ai 432 à soustraire du premier membre; il reste 41; je descends le 8, et j'ai 418 pour 2.e membre; je dis donc en 41 combien de fois 5? je vois qu'il ne peut y aller que 7 fois, je pose 7 au quotient, et je multiplie 54 par ce 7, il vient 378 à soustraire du 2.e membre : la règle finie, je trouve que chaque partageant aura 87 ₶, et qu'il restera encore 40 ₶ à répartir entr'eux. Je fais la preuve à laquelle j'ajoute le reste, 40 ₶

Question. 27. Un marchand de chevaux assure que, pendant le cours d'une année il a déboursé 2601648 ₶. et que pour cette somme il a eu 6408 chevaux; on demande à combien lui revient chaque cheval?

R. 406 ₶.

	26016.48	6408	6408
	25632	406	406
2.e et 3.e membre	38448		38448
	38448		256320
	00000	*Preuve*	2601648

Dans cette opération, le premier membre est composé de cinq chiffres, parce que les quatre premiers du dividende font un nombre moindre que le diviseur.

Après avoir fait la soustraction du premier membre, et avoir descendu le 4 pour former le nombre 3844 qui est le second, et qui est plus petit que le diviseur, j'ai mis un zéro au quotient, et j'ai descendu un autre chiffre pour faire le troisième membre, puis j'ai continué comme ci-dessus.

Question 28 Un seigneur a 8764 ₶ de rente annuelle? combien a-t-il à dépenser par jour?

R. 24 ₶ et 4 ₶ de reste.

	8764	365	365
2.e membre	1464	24	24
Reste	4		1460
			7304 *reste.*
			8764

La méthode qu'on a suivie dans les trois premières questions sur la division, en portant sous le membre de division le produit du diviseur par chaque chiffre du quotient, étant un peu longue, on peut suivre celle qu'on a observée dans cette dernière question, en faisant la multiplication du diviseur à mesure qu'on met un chiffre au quotient, et faisant la soustraction sans poser le produit; ainsi, dans cette opération, je dis en 8 combien de fois 3, il y est 2 que je pose au quotient; puis multipliant le diviseur, je dis 2 fois 5 font 10, lesquels ôtés de 16 (parce que j'emprunte sur le 7 une unité qui vaut 10) il reste 6, et je retiens 1; 2 fois 6 font 12 et 1 de retenu font 13, qui, ôtés de 17, reste 4, je retiens un; enfin, 2 fois 3 font 6 et 1 de retenu font 7, qui, ôtés de 8, reste 1. Je descends le 4 pour former le 2.e membre, et je dis en 14 combien de fois 3, il y est 4, par lequel je multiplie 365, et ôtant le produit du 2.e membre, comme on a fait pour le premier, il reste 4 qu'il faut ajouter à la preuve.

Question 29. On demande combien il y a de louis de 24 ₶ dans 134558 ₶? *R.* 5606 louis et 14 ₶

	134,558	24	5606
2.e membre	145		24
3.e et 4.e membre	158	5606 l.	
Reste	14		22424
			11212
			14
		Preuve.	134558

Question 30. Un architecte a fait l'entreprise d'un bâtiment où il y a 9846 toises de maçonnerie à faire; il veut

y employer 27 ouvriers ; on désire savoir combien chacun aura de toises à faire.

R. 364 toises et 18 de reste.

Moyens d'abréger la division.

D. NE peut-on pas abréger la division ?

R. On le peut, 1.° lorsque le diviseur est un chiffre seul ; 2.° lorsque le diviseur est formé de deux facteurs chacun d'un seul chiffre ; 3.° en retranchant un même nombre de zéros à la droite du dividende et du diviseur ; 4.° lorsque le diviseur est l'unité suivie d'un ou de plusieurs zéros.

Exemple du premier cas.

Question 31. On demande combien il y a d'écus de 6 ₶ dans 924 ₶.

Prenez le sixième de	924
Il viendra.	154 écus.

Question 32. Partagez 94568 ₶ entre 8 personnes.

Prenez le $\frac{1}{8}$, 11281 ₶ pour chaque personne.

Exemple du second cas.

Question 33. Combien y a-t-il de jours dans 18792 heures ? *R.* 783.

Puisque chaque jour contient 24 heures, il faut diviser par 24, dont les facteurs sont 6 et 4 ; car $6 \times 4 = 24$.

	18792
Le $\frac{1}{6}$.	3132
Le $\frac{1}{4}$.	783 jours.

Question 34. On veut partager 98476 ₶ entre 72 personnes ; quelle sera la part de chacune ?

R. 1367 ₶, et il reste 52 ₶.

Les facteurs de 72 sont 8 et 9, parce que $8 \times 9 = 72$.

	98476
Le $\frac{1}{9}$.	10941 $\frac{7}{9}$
Le $\frac{1}{8}$.	1367 ; il reste 52 ₶.

Quand ces divisions ne se font pas exactement, on pose le reste comme on voit dans cette opération, en mettant au-dessous le chiffre par lequel on divise. Ici il restoit 7 qu'on nomme *Numérateur*, sous lequel j'ai mis 9, appelé *Dénominateur*, parce que je prenois le neuvième ; et quand on a fait la seconde division, pour avoir le reste total, il faut multiplier le D^r. par le reste de cette seconde division, et ajouter au produit le N^r. Ici il reste 5, j'ai donc dit 5 fois 9 font 45, et 7 font 52 pour reste total.

Exemple du troisième cas.

Question 35. Un marchand a acheté 3700 aunes de siamoise qui lui ont coûté 14800 ₶; on demande à combien lui revient l'aune? *R.* 4 ₶.

Il faut retrancher autant de zéros au dividende qu'au diviseur, et faire l'opération à l'ordinaire.

```
148.00 { 37.00
       {------
    00 { 4 ₶.
```

Question 36. Un directeur des ponts et chaussées a 58700 toises de pavé à faire faire en différens endroits; il veut y employer 1300 ouvriers; on voudroit savoir combien chaque ouvrier aura de toises à faire? *R.* 45 toises et 200 de reste.

```
      587.00 { 13.00        Preuve  1300
             {------                  45
          67 { 45 T.          -----------
Reste    200                        6500
                                   5200
                                    200 reste.
                              -----------
                                   58700
```

Exemples du quatrième cas.

Il faut retrancher autant de chiffres de la droite du dividende qu'il y a de zéros au diviseur, et les chiffres retranchés forment le restant.

Question 37. Si on partage 3476 ₶ entre 10 personnes, combien auront-elles chacune? *R.* 347 ₶ et 6 ₶ de reste.

Question 38. Partagez 78436 ₶ en 100 parties égales, ou divisez-les par 100 ? *R.* 784 ₶ et 36 de reste.

Question 39. On veut faire embarquer 68430 hommes sur plusieurs vaisseaux; on demande combien il en faudra si chaque vaisseau porte 1000 hommes? *R.* 68 vaisseaux, et 430 hommes de reste.

Réduction des parties en leurs entiers principaux.

D. COMMENT met-on les parties en leurs entiers principaux ?

R. En divisant le nombre de parties par la valeur de l'unité supérieure.

Question 40. Combien y a-t-il de livres dans 90720 deniers ? *R.* 378 ₶.

		90720
Pour avoir des sous, prenez le	$\frac{1}{12}$	7560 ſ
Pour avoir des livres, prenez le	$\frac{1}{20}$	378 ₶

Remarque. Pour avoir le 20.e d'un nombre, on retranche une figure à droite, et on prend le $\frac{1}{2}$ ou moitié des autres chiffres : quand il reste 1, on porte une dixaine aux sous.

Question 41. Réduisez en livres 109736 ₰. *R.* 457 ₶ ſ 8 ₰.

Le $\frac{1}{12}$ est	9144 ſ	8 ₰	
Le $\frac{1}{20}$ est	457 ₶	4 ſ	8 ₰

Question 42. On demande le sou pour livre de cette somme 4732 ₶? *R.* 236 ₶ 12 ſ.

Prenez le $\frac{1}{20}$ comme ci-dessus, 236 ₶ 12 ſ.

Question 43. Quel sera l'intérêt au dernier 20 de 9845 ₶? *R.* 492 ₶ 5 ſ.

Il faut encore prendre le $\frac{1}{20}$ 492 ₶ 5 ſ.

Question 44. Un marchand avoit acheté pour 18536 # de marchandises, sur lesquelles il a gagné 5 p^{r} $\frac{o}{o}$: quel est son bénéfice ? *R.* 926 # 16 ʃ.

5 étant le $\frac{1}{20}$ de cent, il faut prendre le $\frac{1}{20}$ de la somme.

De la multiplication des nombres composés.

QUAND on a un nombre à multiplier par des sous, par des deniers, on peut faire la multiplication à l'ordinaire, puis on fait les réductions comme ci-dessus.

Question 45. Combien faudroit-il payer pour 596 pommes à 1 ʃ la pièce ? *R.* 29 # 16 ʃ

596 pommes
à 1 ʃ la pièce.

Prenez le 20.e de 596 ʃ
Il viendra 29 # 16 ʃ

Question 46. A combien reviendront 348 aunes de ruban à 6 ʃ l'aune ? *R.* 104 # 8 ʃ.

348 aunes.
à 6 ʃ

2088
Le $\frac{1}{20}$ 104 # 8 ʃ

Question 47. Combien doit-on payer pour 354 douzaines d'œufs achetés à 15 s. la douzaine ? *R.* 265 # 10 ʃ

354 douzaines
à 15 ʃ

1770
354

5310

Le $\frac{1}{20}$ 265 # 10 ʃ

Cette question et toutes ses semblables peuvent être opérées par les parties aliquotes de 20, comme il suit.

Table des parties aliquotes pour les sous sur 1 ₶ ou 20 ſ.

pr	10 ſ	prenez la $\frac{1}{2}$
pr	5 ſ	$\frac{1}{4}$
pr	4 ſ	$\frac{1}{5}$
pr	2 ſ	$\frac{1}{10}$
pr	1 ſ	$\frac{1}{20}$

				Preuve	
	354 douz.			177 douz.	
à	15 ſ		à	1 ₶	10 ſ
pr 10 ſ la $\frac{1}{2}$	177 ₶			177 ₶	
pr 5 ſ	88	10 ſ		88 ₶	10 ſ
	265 ₶	10 ſ		265 ₶	10 ſ

Question 48. Un marchand a vendu 284 aunes de drap à 18 ₶ 14 ſ l'aune; combien doit-il recevoir ?
R. 5310 ₶ 16 ſ.

	284 aunes	
à	18 ₶	14 ſ
pr 8 ₶	2272 ₶	
pr 10 ₶	284	
pr 10 ſ la $\frac{1}{2}$	142	
pr 4 ſ le $\frac{1}{5}$	56	16
	5310 ₶	16 ſ

Après avoir opéré pour les livres, j'ai pris pour 10 ſ la moitié du multiplicateur, ce qui m'a donné 142 ₶; et 4 ſ étant le 5.e d'une livre ou de 20 ſ, j'ai pris le 5.e de 284, en disant le 5.e de 28 est 5 pour 25, il reste 3 qui valent 30, et 4 font 34; le 5.e de 34 est 6 pour 30, il reste 4 qui valent 8 dizaines de sous, dont le 5.e est 1; il reste 3 dizaines qui valent 30 ſ, dont le 5.e est 6 ſ: il vient donc pour 4 ſ, 56 ₶ 16 ſ, et pour produit total 5310 ₶ 16 ſ.

Question 49. Combien me faudra-t-il débourser pour payer 186 journées d'ouvriers à 2 ₶ 13 ſ 6 d la journée ?
R. 497 ₶ 11 ſ.

	186		
	2₶	13ſ	6ϑ
	372₶		
pr 10ſ la $\frac{1}{2}$	93		
pr 2ſ le $\frac{1}{5}$	18	12ſ	
pr 1ſ la $\frac{1}{2}$	9	6	
pr 6ϑ la $\frac{1}{2}$	4	13	
	497₶	11ſ	

Preuve	372		
	1₶	6ſ	9ϑ
	372		
pr 5ſ le $\frac{1}{4}$	93₶		
pr 1ſ le $\frac{1}{5}$	18	12ſ	
pr 6ϑ la $\frac{1}{2}$	9	6	
pr 3ϑ la $\frac{1}{2}$	4	13	
	497₶	11ſ	

On voit par ces opérations combien il est aisé d'opérer pour les sous par les parties de 20, et comment on peut prendre partie sur partie aussi bien pour les deniers que pour les sous; ainsi dans la règle de cette dernière question pour 10 sous j'ai pris la moitié du multiplicateur, pour 2 sous le $\frac{1}{5}$ du produit de 10 sous, parce que 2 est le $\frac{1}{5}$ de 10; pour 1 sou la moitié du produit de 2 sous et enfin pour 6 deniers la moitié du produit de 1 sou.

Table des parties aliquotes de 12 pour avoir le produit des deniers sur celui d'un sou.

Pour 1 ϑ	prenez le $\frac{1}{12}$	Pr 7	prenez p. 4 et p. 3
2	. . . . . $\frac{1}{6}$	8	. . . 4 et p. 4
3	. . . . . $\frac{1}{4}$	9	. . . 6 et p. 3
4	. . . . . $\frac{1}{3}$	10	. . . 6 et p. 4
5	pren. pr 3 et 2	11	. . . 8 et p. 3
6	. . . la $\frac{1}{2}$		

Question 50. On demande combien coûteront 284 aunes de toile à 48 sous 6 deniers l'aune? *R*. 688 livres 14 sous.

	284 aunes		
	2 ₶	8 ſ	6 ₰
	568 ₶		
pr 4 ſ le $\frac{1}{5}$	56	16 ſ	
pr 4 ſ	56	16	
pr 6 ₰ le $\frac{1}{8}$ de 4 ſ	7	2	
	688 ₶	14 ſ	

Preuve	56.8			pour 1 ſ
	1 ₶	4 ſ	3 ₰	supposé
	568 ₶			28 ₶ 8 ſ
pr 4 ſ le $\frac{1}{5}$	113	12		
pr 3 ₰ le $\frac{1}{4}$	7	2		
	688 ₶	14 ſ		

Autre preuve.

688 ₶	14 ſ	284
120		2 ₶ 8 ſ 6 ₰
20 ſ		
2414		
142		
12 ₰		
1704		
000		

Dans la preuve, après avoir opéré pour les livres et pour les sous comme ci-dessus, j'ai supposé un sou, dont j'ai fait le produit à part, en retranchant la dernière figure, prenant la moitié des chiffres à gauche, et posant aux sous le chiffre retranché; ce produit de 1 sou est 28 livres 8 sous, dont j'ai pris le quart pour 3 deniers. Le

preuve se fait aussi en divisant le produit par un des facteurs de la règle.

Question 51. Un marchand drapier a vendu 378 aunes de peluche à 14 livres 12 sous 10 deniers l'aune ; combien doit-il recevoir ?

R. 5534 livres 11 sous.

	378 aunes		
	14₶	12 ſ	10 ₰
pr 4₶	1512₶		
pr 10₶	378		
pr 10ſ la $\frac{1}{2}$	189		
pr 2ſ le $\frac{1}{5}$	37	16ſ	
pr 8₰ le $\frac{1}{3}$ de 2ſ	12	12	
pr 2₰ le $\frac{1}{4}$	3	3	
	5534₶	11ſ	

Preuve	189			Pour 1ſ
	29₶	5ſ	8₰	supposé
				9₶ 9ſ
pr 9₶	1701			
pr 20₶	378			
pr 5ſ	47	5ſ		
pr 6₰ la $\frac{1}{2}$	4	14	6₰	
pr 2₰ le $\frac{1}{3}$	1	11	6	
	5534₶	11ſ		

Dans la règle, au lieu de supposer 1 sou, on a pris sur le produit de 2 sous, pour 8 deniers le tiers, et pour 2 deniers le quart du produit de 8 deniers.

Question 52. Un maître maçon a fait un mur qui contient 243 toises quarrées, à raison de 9₶ 14ſ 9₰ la toise pour sa main-d'œuvre ; on demande combien il doit recevoir ? *R.* 2366₶ 4ſ 3₰.

	243 toises.		
	9 ₶	14 ſ	9 ϑ
pr 9 ₶	2187 ₶		
pr 10 ſ la ½	121	10 ſ	
pr 4 ſ le ⅕	48	12	
pr 6 ϑ le ⅛	6	1	6 ϑ
pr 3 ϑ la ½	3	0	9
	2366 ₶	4 ſ	3 ϑ

Preuve	121 T. ½		
	19 ₶	9 ſ	6 ϑ
pr 9 ₶	1089 ₶		
pr 10 ₶	121		
pr 5 ſ le ¼	30	5 ſ	
pr 4 ſ le ⅕	24	4	
pr 6 ϑ le ⅛	3	0 ſ	6 ϑ
pr ½ T.	9	14	9
	2366 ₶	4 ſ	3 ϑ

Dans la preuve, pour la demi-toise on a pris la moitié du multiplicande 19 ₶ 9 ſ 6 ϑ; si on avoit eu un tiers ou quart de toise, on auroit pris le tiers ou quart, etc.

Question 53. Un menuisier a fait un lambris de sapin qui contient 28 T. 5 pi. 4 po., à raison de 23 ₶ 16 ſ 6 ϑ. la toise ; combien doit-il recevoir ? *R.* 688 ₶ 5 ſ 6 ϑ.

	28 T.	5 pi.	4 p.
	23 ₶	16 ſ	6 ϑ
p^r 3 ₶	84 ₶		
p^r 20 ₶	56		
p^r 10 ſ	14		
p^r 5 ſ	7		
p^r 1 ſ	1	8 ſ	
p^r 6 ϑ	0	14	
p^r 3 pi.	11	18	3 ϑ
p^r 1 pi.	3	19	5
p^r 1 pi.	3	19	5
p^r 4 po.	1	6	5
	688 ₶	5 ſ	6 ϑ

Preuve.	57 T.	4 pi.	8 po.	
	11 ₶	18 ſ	3 ϑ	
p^r 1 ₶	57			
p^r 10 ₶	57			p^r 1 ſ supposé
p^r 10 ſ	28	10 ſ		2 ₶ 17 ſ
p^r 4 ſ	11	8		
p^r 4 ſ	11	8		
p^r 3 ϑ.	0	14	3 ϑ	
p^r 3 pi.	5	19	1	
p^r 1 pi.	1	19	8	
p^r 6 po.	0	19	10	
p^r 2 po.	0	6	7	
	688 ₶	5 ſ	5 ϑ	

Dans la preuve, le produit diffère d'un denier du pro.

duit de la règle, parce qu'on a négligé les fractions, et qu'il s'en trouve plus à la preuve qu'à la règle.

De la division des nombres composés.

APRÈS avoir divisé les unités principales, s'il en reste on les réduit en sous espèces, en y ajoutant les parties du dividende, s'il y en a.

Quand le diviseur est un nombre composé, il faut en faire disparoître les parties, et multiplier le dividende par les mêmes nombres par lesquels on aura multiplié le diviseur.

Question 54. Un pêcheur a vendu 354 douzaines d'écrevisses, pour lesquelles il a reçu 265 livres 10 sous; on voudroit savoir combien il les a vendues la douzaine? *R.* 15 sous.

```
265#  10ʃ   } 354
 20         } ----
-----       } 15
5310
1770
 000
```

Le nombre de livres étant plus petit que le diviseur, on les a réduites en sous, y ajoutant les 10 sous.

Question 55. Cinq pièces de drap, qui contenoient 284 aunes, ont été vendues 5310 livres 16 sous; à combien revient l'aune? *R.* 18 livres 14 sous.

```
5310#  16ʃ  } 284
2470        } ---------
 198        } 18#  14ʃ
  20
-----
3976
1136
 000
```

Question 56. Un Bourgeois ayant un ouvrage à faire, y a destiné 497 livres 11 sous. D'après le calcul fait, il

lui faudroit 186 journées d'ouvriers ; on demande combien il pourra donner à chaque ouvrier par jour ?

R. 2₶ 13 ſ 6 ₰.

497 ₶ 11 ſ	186
125	
20	2₶ 13 ſ 6 ₰
2511	
651	
93	
12	
1116	
000	

Ces trois questions servent de preuves aux questions 47, 48 et 49.

Question 57. Un marchand drapier ayant à payer une lettre-de-change de 5534₶ 11 ſ ; il demande combien il doit vendre d'aunes de drap à 14₶ 12 ſ 10 ₰ pour faire honneur à la lettre-de-change ? *R.* 378 aunes.

5534₶ 11 ſ	14₶ 12 ſ 10 ₰
20	20
110691	292
12	12
1328292	3514

Dividende préparé, 1328292	3514 divid. préparé.
27409	378
28112	
0000	

Le diviseur étant un nombre composé, je l'ai multi- par 20 et par 12, pour faire disparoître les sous et les deniers; ensuite j'ai multiplié le dividende par les mêmes nombres.

Question 58. Armand, marchand de bois à Nancy, ayant fait venir des Vosges plusieurs voitures de planches

pour son menuisier, lui donne la facture, laquelle se monte à 12845 livres 18 sous 6 deniers. Cet ouvrier ayant entrepris les lambris et autres ouvrages qu'il y a à faire aux bâtimens de son marchand de bois, est convenu, avec ledit marchand, que les ouvrages seront payés à raison de 25 livres 8 sous 4 deniers la toise; on demande combien le menuisier doit faire de toises pour acquitter sa dette? *R.* 505 toises 2 pieds 5 pouces avec une fraction.

```
12845# 18ſ 6ð.        }   25# 8ſ 4ð.
   20                 }   20
----------                ------
256918                    508
    12                     12
----------                ------
3083022 { 6100            6100
 33022  {---------
  2522  { 505 T. 2 pi. 5 po.
     6
----------
 15132
  2932
    12
----------
 35184
  4684 reste.
```

Question 59. On voudroit savoir quelle est la longueur d'une chambre qui a 550 pi. 10 po. 8 lignes de superficie, et 22 pi. 4 po. de largeur? *R.* 24 pi. 8 po.

```
550 pi. 10 po. 8 lig.          22 pi. 4 po.
 12                              12
----------                     ----------
6610                            268
  12                             12
----------                     ----------
79328 { 3216                   3216
15008 {--------
 2144 { 24 pi. 8 po.
   12
----------
25728
 0000
```

La superficie étant le produit de la longueur par la largeur, il faut diviser cette superficie par la largeur pour avoir la longueur.

Question 60. Un seigneur veut employer 8756 livres 18 sous 8 deniers pour faire clore de murs un jardin; l'entrepreneur, qui doit tout fournir, lui demande 18 livres 12 sous 6 deniers de la toise carrée; on demande, 1.° combien on lui fera de toises carrées; 2.° quelle sera la longueur du contour des murs, dont la hauteur est seulement de 8 pi. 4 po.? *R.* 1.° 470 T. 1 pi. carrés; 2.° 338 T. 3 pi. 1 po., longueur du contour des murs.

8756# 18ſ 8ð	18# 12ſ 6ð
20	20
175138	372
12	12
2101664	4470
31366	470 T. 1 pi. carrés.
..764	
6	
4584	
114	

Il est visible qu'autant de fois il y aura 18 livres 12 sous 6 deniers dans la somme que ce seigneur destine pour faire son ouvrage, autant de toises on lui en fera. Il faut donc diviser la somme par le prix d'une toise; il vient 470 toises 1 pied à peu près.

Il est également clair que, si l'on divise la superficie du mur par la hauteur, on aura la longueur. C'est ce qu'on a fait, après avoir fait disparoître les parties; il est venu, pour la longueur du contour des murs, 338 toises 3 pieds 1 pouce : ce qu'on a négligé est très peu de chose.

479 T. 1 pi. } 8 pi. 4 po. hauteur des murs.
6 } 12

2821 100 po.
12

35852 } 100 po. hauteur.
585 }
852 } 358 T. 3 pi. 1 po. longueur du contour des murs.
152
6

312
12

144
44

Des proportions ou Règle de trois.

D. QU'EST-CE qu'une proportion?

R. C'est l'égalité de deux rapports.

D. Combien y a-t-il de termes dans une proportion?

R. Il y en a quatre, dont le premier et le troisième se nomment antécédens, et le deuxieme et le quatrième conséquens, le premier et le dernier se nomment aussi extrêmes; et les deux du milieu moyens.

D. Pourquoi appelle-t-on cette règle *règle de trois?*

R. C'est parce que des quatre termes qui la composent, trois seulement sont connus, et qu'ils servent à découvrir le quatrième.

D. Qu'est-ce qu'un rapport?

R. C'est le résultat de la comparaison de deux nombres de même espèce, ou bien c'est le nombre de fois qu'un nombre en contient un autre, ainsi le rapport de 12 à 4 est 3, parce que douze contient 4 trois fois; de même le rapport de 5 à 15 est un tiers, parce que 5 est le tiers de 15.

D. De quoi est donc composée la proportion en usage dans les règles de trois?

R. Elle est composée de deux rapports égaux: ainsi ces quatre nombres 12, 3, 20 et 5 peuvent former une proportion, parce qu'il y a même rapport entre 12 et 3 qu'en 20 et 5: une proportion s'écrit ainsi, 12 : 3 :: 20 : 5, que l'on prononce, 12 est à 3 comme 20 est à 5.

D. Quelle est la propriété des proportions?

R. La propriété fondamentale des proportions dont nous parlons ici, c'est que le produit des extrêmes est égal au produit des moyens. Ainsi, dans la proportion ci-dessus $12 \times 5 = 60$. et $3 \times 20 = 60$; c'est-à-dire, 12 multiplié par 5, égale 60, et 3 multiplié par 20, égale 60.

D. Ne peut-on pas changer la place des termes d'une proportion sans la troubler?

R. Oui, on peut faire autant de changemens qu'il y a de termes, en mettant les extrêmes à la place des moyens et en changeant la place des extrêmes comme on le voit ci-après où le produit des extrêmes est toujours égal à celui des moyens, c'est-à-dire, 60.

$$12 : 3 :: 20 : 5$$
$$5 : 20 :: 3 : 12$$
$$3 : 12 :: 5 : 20$$
$$20 : 5 :: 12 : 3.$$

Ces quatre changemens peuvent donner lieu à quatre questions différentes, comme on le verra ci-après.

D. Que résulte-t-il de ce qu'on vient d'exposer?

R. Que, pour avoir un extrême inconnu, il faut faire le produit des moyens, et le diviser par l'extrême connu: de même, pour avoir un moyen inconnu, il faut faire le produit des extrêmes, et le diviser par le moyen connu: le quotient donnera le terme demandé.

D. Quelles opérations peut-on faire sur les différens termes d'une proportion?

R. On peut multiplier ou diviser le premier et le second, ou le premier et le troisième par un même nombre, sans troubler la proportion, la réponse sera toujours la même: ceci sert à simplifier et a abréger les règles de trois. Ainsi si on a cette proportion 18 : 15 :: 54 : x, en prenant le tiers du premier et du second

termes, on aura 6 : 5 :: 54 : x ; et si on prend le sixième du premier et du troisième de celle-ci, on aura 1 : 5 :: 9 : x. Dans ces proportions le quatrième terme sera toujours le même, c'est-à-dire, 45.

D. Quand le terme inconnu est le quatrième, que faut-il faire pour le découvrir ?

R. Il faut toujours multiplier le second par le troisième et diviser le produit par le premier, le quotient donnera le quatrième.

Règle de trois droite simple.

D. COMMENT appelle t-on encore les termes d'une règle de trois ?

R. Les choses exprimées par les nombres que nous avons nommés ci-dessus antécédens et conséquens, sont dites causes et effets.

On appelle cause ce qui produit un effet, et on nomme effet ce qui résulte d'une cause.

D. Qu'est-ce que la règle de trois droite simple ?

R. C'est une opération à laquelle donne lieu l'énoncé d'une question qui renferme quatre termes, dont trois sont connus, et dans laquelle la première cause contient la seconde de la même manière que le premier effet contient le second ; c'est-à-dire, que la 1.re cause : 2.e :: le 1.er effet : 2.e effet.

Question 61. On a acheté 12 aunes de ruban qui ont coûté 3 livres, combien coûteront 20 aunes du même ruban ? *R.* 5 livres.

Prop. 1.re cause : 2.e cause : : 1.er effet : 2.e effet.
12 : 20 : : 3 : x.

20
3
———
60 } 12
.0 } 5 ₶

Multiplier 20 par 3, et divisez 60 par 12, il viendra 5 pour réponse.

Remarque. Nous mettrons les termes homogènes, c'est-

à-dire de même espèce, de suite et dans le même rapport : ainsi nous avons dit 12 aunes sont à 20 aunes comme 3 livres sont à x qui marque le terme que l'on cherche, qui est 5 livres.

Question 62. Un tailleur a acheté 18 aunes de serge qui lui ont coûté 54 livres, il lui en faut encore 15 aunes; combien lui coûteront-elles? *R.* 45 livres.

18 : 15 : : 54 x. ou bien en prenant le tiers du premier et du second termes

6 : 5 : : 54 : x.

et le $\frac{1}{6}$ du 1.er et du 3.e

1 : 5 : : 9 : x.

```
  54              9
 ----            45 ₶
  60            ----
 75
 ----
 810 ( 18
 .90 (----
  00 ( 45
```

On voit ici que l'opération se réduit à une seule multiplication, parce que le premier terme est l'unité.

D. Comment se fait la preuve d'une règle de trois?

R. Par une autre règle de trois, dont le premier terme est le second de la règle, le second terme le premier de la règle, le troisième terme celui qu'on a eu pour réponse, le quatrième doit être le troisième de la règle.

D. Ne peut-on pas faire cette preuve d'une autre manière?

R. On peut la faire par autant d'opérations qu'il y a de termes dans la question, en considérant successivement comme inconnu un des nombres de la question proposée.

Question 63. Un coutelier a vendu 15 canifs à manches d'ivoire et à trois lames, pour lesquels il a reçu 45 livres, il lui en reste encore 18; combien recevra-t-il à proportion s'il les vend au même prix? *R.* 54 livres.

15 : 18 : : 45 : x. *Remarque.* Cette opération est la preuve de la précédente.

```
  45
 ----
  90
 72
 ----
 810   15
 .60  ----
 00    54 ₶
```

Question 64 Un maître maçon a employé 15 ouvriers pour faire un mur qui contient 105 toises, on demande combien 47 ouvriers en feroient pendant le même temps? *R.* 3 29.

$$15 : 47 :: 105$$

```
 15 : 47 :: 105
      105
 ---------------
      235
     470
 ---------------
     4935 { 15
     .43  {------
      135 { 329
       00
```

Question 65. Il a fallu 47 ouvriers pour faire 329 habits en 10 jours; combien en faudra-t-il pour en faire encore 105 pendant le même temps ? *R.* 15 ouvriers.

Solution. $329 : 105 :: 47 : x =$ 15 ouvriers.

Question 66. Un maître cordonnier, qui avoit 8 ouvriers, a fait faire 329 paires de souliers en 47 jours, combien, à proportion, en fera-t-il faire en 15 jours, en employant un même nombre d'ouvriers ? *R.* 105 paires.

Solution. $47 : 15 :: 329 : x =$ 105 paires.

Question 67 Un voyageur a fait 105 lieues en 15 jours; combien lui faudra-t-il de jours pour en faire 329, s'il peut continuer de marcher avec la même vîtesse ? *R* 47 jours.

Solution $105 : 329 :: 15 : x =$ 47 jours.

Remarque. On voit, par les dernières questions, qu'on peut en proposer autant qu'il y a de nombres dans la première, et qu'elles se servent de preuves l'une à l'autre, il faut aussi observer que, dans les questions 65 et 66, il y a un nombre superflu, et c'est ce qui arrive quand un nombre est seul de son espèce, et qu'il n'est point de l'espèce du nombre demandé.

Les écoliers feront bien de se proposer à eux-mêmes toutes les questions qu'on peut déduire de celle qui leur est donnée.

Question 68. Un marchand de Nancy a fait venir de Marseille 7 pièces d'huile d'olive, lesquelles pèsent net 3382 ½ £ poids de Marseille: on voudroit savoir, 1.° combien cela fait au poids de Paris, en supposant que 123 £ de Marseille ne font que 100 £ de Paris; 2.° à combien lui revient cette huile, poids de Paris, s'il la paie 15 sous poids de Marseille?

R. 1.° 2750 £; 2.° 18 ſ 5 ₰ et une fraction.

Première opération.

123 : 3382 ½ : : 100 : *x*.

```
          100
     ----------
       338200
p^r ½      50
     ----------
       338250 { 123
        .922  { -----
        .615  { 2750 £ poids de Paris.
        .000
```

Deuxième opération.

```
            3382 ½
                  15 ſ
          ---------------
p^r 10 ſ    1691 ₶
p^r 5 ſ      845    10 ſ
p^r ½              7   6 ₰
          ---------------
            2536 ₶  17 ſ . 6 ₰ { 2750
              20                { ------
          ---------------       { 18 ſ 5 ₰ prix au
           50737                {   poids de Paris.
           23237
           .1237
              12
          ---------------
           14850
            1100
```

Question 69. Un menuisier a fait 24 toises 4 pieds de lambris, pour lesquelles il a reçu 689 livres 2 sous 6 deniers ; combien recevroit-il s'il faisoit encore 46 toises 1 pi. 6 po. du même ouvrage, et au même prix ? 24 T. 4 pi. : 46 T. 1 pi. 6 po. :: 689# 2ſ 6∂. *R.* = 1292# 2ſ 2∂ $\frac{37}{148}$.

24 T. 4 pi. : 46 T. 1 pi. 6 po. :: 689# 2ſ 6∂.

```
 6            6
----        ----
148          277
 12           12
----        ----
1776        3330
            ----
             689#  2ſ  6∂
            333.0
            ----
            20670
           2067..
          2067...
pʳ 2ſ        333
pʳ 6∂        83#   5ſ
          --------------
          2294786#  5ſ  { 1776
          .5187           --------------------
          .16358          1292#  2ſ  2∂ 37/148.
            .3746
             .194
               20
          --------------
           3885
           .333
             12

           3996
           .444
```

Règle de Trois droite double.

D. QU'EST-CE que la règle de trois droite double?

R. C'est celle qui en renferme plusieurs droites simples.

D. Que faut-il observer pour résoudre ces sortes de règles?

R. Il faut faire autant d'opérations qu'il y a de termes homogènes pris deux à deux. La première règle aura pour ses deux premiers termes deux termes de même espèce, et pour troisième terme le nombre qui est de l'espèce du terme demandé. La seconde aura pour ses deux premiers termes deux autres nombres de même espèce entr'eux, et pour troisième la réponse de la première règle. S'il n'y a que deux règles, celle-ci donnera la réponse; s'il y en avoit davantage, on continueroit toujours de même, prenant pour les deux premiers termes deux nombres de même espèce, et pour troisième la réponse de la règle précédente.

Question 70. Un maître paveur a employé 7 ouvriers qui en 13 jours, ont fait 182 toises d'une chaussée; on voudroit savoir combien à proportion 12 ouvriers en feront de toises dans 8 jours?

R. 192 toises.

Première opération.

7 ouv. : 12 ouv. :: 182 : x = 312
182

2184
Le $\frac{1}{7}$ 312

Deuxième opération.

13 jours : 8 :: 312 T. : x = 192.
312

2496 { 13
119 { ---
.26 { 192
00.

Question 71. Dans une manufacture de ruban, où il y a 45 ouvriers, il s'est fait 13363 aunes de ruban en 23 jours; combien en feroit-on en 8 jours, s'il n'y avoit plus que 14 ouvriers qui travaillassent?

R. $1446 \frac{2}{45}$.

Première opération.

23 jours : 8 jours :: 13363 : $x = 4648$.

```
          13363
              8
         ------
         106904 { 23
           149  { ----
           110  { 4648
            184
             00.
```

Deuxième opération.

45 ouv. : 14 ouv. :: 4648 : *R.*

```
           4648
             14
          -----
          18592
          4648
          -----
          65072 { 45
          200   { ------
           207  { 1446 2/45
            272
              2.
```

Cette règle étant composée de deux règles de trois simples, on ne donnera point ici l'explication des opérations: on donne des méthodes abrégées dans le *Traité d'Arithmétique*, dont ce petit ouvrage est un extrait.

Règle de Trois inverse.

D. QU'EST-CE que la règle de trois inverse?

R. C'est celle où les causes sont en raison inverse de leurs effets, c'est-à-dire, que la plus grande cause pro-

duit un plus petit effet, et la plus petite cause un plus grand effet.

D. Comment s'opère la règle inverse?

R. Comme la droite, en multipliant le deuxième terme par le troisième, et divisant par le premier.

D. Qu'y a-t-il donc à observer dans la règle inverse?

R. C'est de mettre au premier terme la cause dont l'effet est inconnu, ou l'effet dont la cause est inconnue.

Question 72. Il a fallu 15 ouvriers pour faire un certain ouvrage en 6 jours; combien faudroit-il de jours à 5 ouvriers pour faire le même ouvrage?

R. 18 jours.

2.ᵉ cause.	1.ʳᵉ cause.	1.ᵉʳ effet.	2.ᵉ effet.
5 :	15 ::	6 :	$x = 18$.

$$\begin{array}{r} 15 \\ 6 \\ \hline 90 \\ 40 \\ 0 \end{array} \left\} \begin{array}{l} 5 \\ \hline 18 \end{array}\right.$$

Il est évident que moins il y aura d'ouvriers, plus il leur faudra de jours pour faire le même ouvrage; la règle est donc inverse: ainsi il faut dire, la 2.ᵉ cause : à la 1.ʳᵉ cause :: le 1.ᵉʳ effet : 2.ᵉ effet.

Question 73. Un voyageur a été 12 jours pour faire 107 lieues, lorsqu'il marchoit 11 heures par jour, il lui reste encore autant de chemin à faire, mais il ne veut marcher que 9 heures par jour; combien sera-t-il de temps pour achever sa route?

R. 14 jours $\frac{2}{3}$.

Il est visible que moins il marchera d'heures par jour, plus il lui en faudra employer; la règle est donc inverse. Il faut aussi remarquer que 107 est ici un terme superflu.

$$9 : 11 :: 12 \text{ jours} : x = 14 \text{ jours } \tfrac{2}{3}.$$

Remarque. Au moyen de ces règles, on peut faire celles que nous nommons inverses, doubles et composées. On les trouvera au long dans le *Traité d'Arithmétique* que nous avons déjà cité, où se trouvent aussi les principes et les démonstrations.

Règle du Cent et du Mille.

D. QU'EST-CE que la règle du cent?

R. C'est une opération par laquelle on découvre le prix ou la valeur du cent, par la connoissance que l'on a de la valeur d'un nombre quelconque.

D. Que faut-il faire pour multiplier un nombre par cent?

R. Il suffit d'y ajouter deux zéros.

D. Quand on a dessous à multiplier par cent, que faut-il faire pour avoir des livres au produit?

R. Il faut multiplier les sous par 5, parce que 100 ʃ font 5 ₶, et ce produit se pose au lieu des deux zéros dont on vient de parler.

D. Et pour multiplier les deniers par 100?

R. Il faut prendre pour les parties aliquotes de 12 sur 5 ₶, prenant pour 6 ₰ la $\frac{1}{2}$, pour 3 le $\frac{1}{4}$, etc.

D. Que faut-il faire pour diviser un nombre par cent?

R. Il faut en retrancher deux figures ou chiffres à droite.

Question 74. Combien coûteront 100 aunes de ruban à 6 sous l'aune? *R.* 30 ₶.

Puisque 100 ʃ = égale 5 ₶, si, au lieu de multiplier 6 par 100 pour avoir des sous, je multiplie par 5, j'aurai des livres; ainsi 6 × 5 ₶ = 30 ₶.

Question 75. Combien coûteront 100 aunes de serge, si l'aune se vend 7 ₶ 9 ʃ 6 ₰? *R.* 747 ₶ 10 ʃ.

	7 ₶	9 ʃ	6 ₰
		5	
pr 7 ₶ 9 ʃ	745 ₶		
pr 6 ₰	2	10 ʃ	
	747 ₶	10 ʃ	

Question 76. Un marchand a vendu 100 aunes de toile à 2 ₶ 17 ʃ 8 ₰ l'aune; combien doit-il recevoir?

R. 288 ₶ 6 ʃ 8 ₰.

	2 ₶	17 ſ	8 ₰
		5	
pr 2 ₶ 17 ſ	285 ₶		
pr 6 ₰	2	10 ſ	
pr 2 ₰	0	16	8 ₰
	288 ₶	6 ſ	8 ₰

Question 77. Si une livre de café coûte 18 ſ 9 ₰, combien coûteront 100 £ ? *R.* 93 ₶ 15 ſ.

	18 ſ	9 ₰
	5	
	90 ₶	
pr 6 ₰	2	10 ſ
pr 3 ₰	1	5
	93 ₶	15 ſ

Question 78. Un tailleur a payé 1441 ₶ 13 ſ 4 ₰ pour 100 aunes de drap; on demande à combien il lui revient l'aune ? *R.* 14 ₶ 8 ſ 4 ₰.

14.41 ₶	13 ſ	4 ₰
20		
8.33 ſ		
12		
4.00.		

Question 79. Un marchand ayant vendu 27 aunes de panne, a reçu 201 ₶ 3 ſ ; combien recevra-t-il pour 100 aunes ? *R.* 745 ₶.

D. Comment se fait la règle du mille ?

R. Comme celle du cent ; toute la différence consiste à ajouter 3 zéros aux livres qu'on veut multiplier par 1000, à multiplier le nombre des sous par 50 livres, et à prendre pour les deniers sur 50 livres par les parties aliquotes de 12.

Pour diviser par 1000, il faut retrancher 3 chiffres sur la droite.

Question 80. Combien faudroit-il payer pour mille bouteilles de vin à 9ſ la bouteille? *R.* 450₶.

Solution. 9 × 50₶ = 450₶.

Puisque 1000ſ = 50₶, si, au lieu de multiplier 9ſ par 1000 pour avoir des sous, je multiplie par 50, j'aurai des livres: ainsi 9 × 50₶ = 450₶.

Question 81. Un épicier a acheté un millier de poivre à 2 livres 3 sous 4 den. la livre; combien doit il payer?

R. 2166 livres 13 sous 4 deniers.

	2₶	3ſ	4ϑ
	50		
	2150₶		
pr 4ϑ	16	13ſ	4ϑ
	2166₶	13ſ	4ϑ

Question 82. Un roulier a conduit, de Rouen à Paris, 4 ballots de marchandises, qui pesoient ensemble 3275£, à raison de 28 livres 4 sous 6 deniers le millier; on demande combien il doit recevoir? *R.* 92 livres 8 sous 9 deniers.

	1000 : 3275 :: 28₶	4ſ	6ϑ
	28₶	4ſ	6ϑ
	26200		
	6550		
pr 4ſ	655		
pr 6ϑ le $\frac{1}{8}$	81₶	17ſ	6ϑ
	92.436₶	17ſ	6ϑ
	20		
	8.737ſ		
	12		
	8.850ϑ		

Dans la réponse on a mis 9 deniers, parce qu'il y a 8 deniers et une grande fraction.

Règle d'intérêt.

D. Qu'est-ce que la règle d'intérêt?

R. C'est une opération que l'on fait pour connoître la rente que produit un capital placé à un denier quelconque ou à tant pour cent.

D. En combien de manières peut-on placer son argent?

R En deux manières, 1.° à un tel denier, par exemple au *denier* 25, 20, etc., c'est-à-dire que, pour chaque 25ff ou 20ff que l'on place, on retire 1 ff au bout d'un an; 2.° à tant pour cent, par exemple à 4, à 5, etc., c'est-à-dire, que pour chaque 100ff de capital, on recevra au bout d'un an 4ff ou 5ff; c'est ce qui s'appelle la rente.

Question 83. Un ouvrier ayant amassé 1500ff par ses épargnes, veut se faire une rente; pour cela il place son argent à constitution au *denier* 20; on demande quelle sera la rente annuelle? *R.* 75 livres.

$$20 : 1500 :: 1 : x = 75.$$

Question 84. On demande quelle sera la rente annuelle d'un officier qui a fait un contrat de constitution de 13815 livres au *denier* 25? *R.* 552 livres 12 sous.

$$25 : 13815 :: 1 : x =$$

1

```
13815 ( 25
 131  |------------
  .65 ( 552ff  12s
   15
   20
 ----
  300
   .50
   00
```

Question 85. Je voudrois savoir quel capital il faudra placer à 4 p^{r} $\frac{0}{0}$, afin de se faire une rente annuelle de 552₶ 12ſ ? R. 13815 livres.

Puisque 4 est comme la rente de 100₶, j'aurai cette proportion :

4 : 100 : : 552₶ 12ſ : x.

5

55260₶

Le $\frac{1}{4}$ 13815₶ *Réponse.*

Question 86. Combien recevrai-je au bout d'un an et demi, si je place 4620₶ au *denier* 25 ?

R. 277₶ 4ſ.

25 : 4620 :: 1 : x = 184₶ 16ſ rente d'un an.

1

4620 | 25
212 | 184₶ 16ſ
.120 | 92 8 rente de 6 mois.
.20 |
20 | 277₶ 4ſ *Réponse.*

400
150
00

Ou bien 12 m. : 18 m. : : 184₶ 16ſ : x.

184₶ 16ſ

1472₶
184
p^{r} 10ſ 9
p^{r} 5ſ 4 10ſ
p^{r} 1ſ 0 18

3326₶ 8ſ | 12
.92 | 277 4ſ
.86
.2
20

48
00.

Règle d'Escompte.

D. QU'EST-CE que l'on entend par l'escompte ?

R. C'est une remise que fait un créancier sur une dette, ou une diminution qu'il accorde sur le prix des marchandises qu'il a vendues à crédit, pour être payé avant l'échéance du terme.

D. Comment se fait l'escompte en France ?

R. En diminuant à raison de 4, 5, etc., pour cent par an; ainsi, si je devois payer 100 livres au bout d'un an, et qu'en payant comptant j'obtinsse 4 pour % d'escompte, je ne paierois que 96 livres.

Question 87. Un marchand ayant acheté pour 650 livres de marchandises à un an de crédit, à condition qu'on lui accordera 4 pour cent d'escompte par an, s'il devance le paiement, on demande combien il doit payer comptant ? *R.* 624 ₶.

$$100 : 650 :: 96 : x, \text{ ou } 2 : 13 :: 96 : R.$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \hline 1248 \\ \text{La } \tfrac{1}{2} \quad 624 \end{array}$$

Question 88. Un négociant a vendu pour 1260 livres de marchandises à un an de crédit; il prie son débiteur de le payer trois mois après la vente; celui-ci qui souffre du dommage en avançant cette somme, obtient un escompte à raison de 5 pour cent par an; combien doit-il rabattre sur la somme ? *R.* 47 ₶ $\frac{1}{4}$.

$$100 : 1260 :: 5 : x, \text{ ou } 2 : 126 :: 1 : x = 63.$$

Puisque pour un an on auroit 63 livres d'escompte, il faut faire cette proportion pour trouver ce qu'on aura pour 9 mois.

$$11 : 9 :: 63 : x.$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ \hline 567 \\ .87 \\ .3 \end{array} \left\} \begin{array}{l} 12 \\ \hline 47 \tfrac{3}{12} \text{ ou } \tfrac{1}{4}. \end{array} \right.$$

Autre méthode.

Puisqu'on a 5 pour cent par an, il faut chercher combien on aura pour 9 mois?

12 : 9 :: 5 : R. = 3₶ 15ſ.

Ensuite 100 ; 1260 :: 3₶ 15ſ : R. 47₶ 5ſ.

```
                3₶   15ſ
             3780₶
pr 10ſ         630
pr  5ſ         315
            ---------
             47.25₶
                20
            ---------
              5.00ſ
```

Règle de Compagnie.

D. QU'EST-CE que la règle de compagnie?

R. C'est une opération qui sert à partager, entre plusieurs associés, le profit ou la perte qui résulte de leur société.

D. Comment se fait ce partage?

R. Il se fait en parties proportionnelles aux mises des associés, et au temps que leur argent est resté dans la société; ce qui se fait par plusieurs règles de trois droites.

D. Quels sont les termes de ces règles de trois?

R. Le premier terme est la somme des mises; le second la somme que l'on veut partager : lés troisièmes termes sont les mises particulières; les quatrièmes termes donnent la part de chaque associé.

Question 89. Trois marchands de bois ont acheté une petite coupe de bois; le premier y a contribué pour 275 livres, le second pour 475 livres, le troisième pour 500 livres: à ce marché, ils ont gagné 150 livres; on demande quel sera le gain de chacun, à proportion de sa mise.

R. 33₶ part du premier. 275
57₶ part du second. 475
60₶ part du troisième. 500

150 *Preuve.* 1250 somme totale des mises.

1250 : 150 : :	275	: 33	part du premier.
	475	57	part du second.
	500	60	part du troisième.

Question 90. Quatre négocians ont fait un armement, dans lequel le premier a mis 8500₶, le second 10075₶, le troisième 11825₶, et le quatrième 12650₶; ils ont gagné, tous frais faits, 10000₶, combien reviendra-t-il du bénéfice à chaque armateur?

8500
10075
11825
12650

43050

43050 : 10000 : :

8500	: 1er 1974₶	8 ſ	11 đ	$\frac{172}{287}$
10075	2e 2340	6	0	$\frac{136}{287}$
11825	3e 2746	16	1	$\frac{129}{267}$
12650	4e 2938	8	10	$\frac{138}{287}$

Preuve 10000₶

Question 91. Un négociant ayant mal réussi dans une entreprise, a été obligé de donner son bilan; il s'est accommodé avec ses créanciers, qui sont au nombre de cinq, et leur a laissé 45800₶; or, il devoit 18600₶ au premier; il devoit au second 24500₶; au troisième 25100₶; au quatrième 32400₶, et au cinquième 36000₶; on demande combien chaque créancier perdra dans cette banqueroute?

18600
24500
25100
32400
36000

136600 ₶ somme qui étoit due.
45800

90800 ₶ perte totale. 136600 ₶ : 90800 ₶ : :

18600		1er	12363 ₶	13 s	9 d	$\frac{345}{683}$
24500		2e	16285	10	1	$\frac{157}{683}$
25100	:	3e	16684	6	8	$\frac{80}{683}$
32400		4e	21536	14	11	$\frac{623}{683}$
36000		5e	23929	14	5	$\frac{161}{683}$

Preuve 90800 ₶

Si on vouloit avoir la part que chaque créancier doit retirer de la somme laissée par le négociant, au lieu de mettre la perte au deuxième terme, on y mettroit la somme qu'ils doivent se partager.

Règle de compagnie composée.

D. En quoi cette règle diffère-t-elle de la précédente ?

R. Toute la différence consiste à multiplier la mise de chaque associé, par le temps qu'il l'a laissée dans la société, et la somme de toutes les mises ainsi multipliées représentera le fonds de la société.

Question 92. Trois négocians ont fait société, et ont gagné 1800 ₶ le premier avoit mis 1200 ₶ pour 8 mois, le second 1450 ₶ pour 6 mois; et le troisième 2000 ₶ seulement pour 4 mois; combien chacun doit-il recevoir du bénéfice à proportion de sa mise, et du temps qu'il a laissé son argent dans la société.

$1200 \times 8 = 9600$
$1450 \times 6 = 8700$
$2000 \times 4 = 8000$

$$26300 : 1800 :: \left\{ \begin{matrix} 9600 \\ 8700 \\ 8000 \end{matrix} \right\} : \begin{matrix} 1^{er} & 657 ₶ & \frac{9}{263} \\ 2^{e} & 595 & \frac{115}{263} \\ 3^{e} & 547 & \frac{139}{263} \end{matrix}$$

Preuve. 1800 ₶

Question 93. Trois marchands se sont associés pour 4 ans, à la fin desquels leur bénéfice à été de 5400 ₶. Le premier avoit mis 3500 ₶ qu'il n'a laissées qu'un an, le second 5000 ₶ pendant deux ans et demi, et le troisième a laissé sa mise qui étoit de 6800 ₶, jusqu'à la fin de la societé; quelle doit être la part de chaque associé dans le gain?

$3500 \times 1 = 3500$
$5000 \times 2\frac{1}{2} = 12500$
$6800 \times 4 = 27200$

43200

$$43200 : 5400 :: \left\{ \begin{matrix} 3500 \\ 12500 \\ 27200 \end{matrix} \right\} : \begin{matrix} 1^{er} & 437 ₶ & 10 ſ \\ 2^{e} & 1562 & 10 \\ 3^{e} & 3400 & \end{matrix}$$

Preuve 5400

Des fractions.

D. QU'EST-CE qu'une fraction ?

R. C'est une ou plusieurs parties de l'unité, partagée en un nombre quelconque de parties égales.

D. Comment exprime-t-on les fractions?

R. Par deux nombres placés l'un au-dessus de l'autre, et séparés par une ligne; tels sont $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ $\frac{4}{5}$, $\frac{7}{8}$, etc., que l'on énonce en disant un demi, deux tiers, quatre cinquièmes, sept huitièmes, etc.

D. Comment appelle t-on les deux termes d'une fraction ?

R. Le terme supérieur se nomme *numérateur*, et le terme inférieur *dénominateur*.

D. Que marquent ces deux termes?

R. Le numérateur marque combien la fraction contient de parties de l'unité, et le dénominateur en combien de parties égales l'unité est divisée : ainsi cette fraction $\frac{3}{4}$ marque que l'unité est partagée en quatre parties égales, et qu'on a trois de ces parties. Si donc je coupe une pomme en quatre parties égales, et que j'en retienne trois morceaux, j'aurai les trois quarts de la pomme, ce qui se marque par cette fraction $\frac{3}{4}$.

D. Comment peut-on considérer une fraction ?

R. Comme une division, dont le numérateur est le dividende, et le dénominateur le diviseur.

D Que peut-on conclure de là ?

R. Les mêmes conséquences qu'on a tirées de la définition de la division ; savoir :

1.° Lorsque le numérateur égale le dénominateur, la fraction vaut un entier ou l'unité ;

2.° Lorsque le numérateur est plus petit que le dénominateur, la fraction est plus petite que l'unité ;

3.° Lorsque le numérateur est plus grand que le dénominateur, la fraction est plus grande que l'unité ;

4.° Plus le numérateur est petit, le dénominateur restant le même, plus la fraction est petite; et plus le numérateur est grand, le dénominateur restant le même, plus la fraction est grande ;

5.° Au contraire, plus le dénominateur est petit, le numérateur restant le même, plus la fraction est grande; et plus le dénominateur est grand, plus la fraction est petite ;

6.° Qu'il y a deux moyens de diviser une fraction, 1.° en divisant son numérateur ; 2.° en multipliant son dénominateur ; et deux moyens de multiplier une fraction, 1.° en multipliant son numérateur ; et 2.° en divisant son dénominateur ;

7.° Si l'on multiplie ou si l'on divise les deux termes d'une fraction par un même nombre, elle ne changera pas de valeur : ainsi $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$, $\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$, $\frac{50}{100} = \frac{1}{2}$;

8.° La fraction vaut autant d'unités que le numérateur contient de fois le dénominateur : ainsi $\frac{8}{4} = 2$, $\frac{48}{12} = 4$, etc.

Des réduction des fractions.

D. QU'EST-CE que les réductions des fractions ?

R. Ce sont divers changemens que l'on fait subir aux fractions, sans que, pour cela, elles changent de valeur.

D. Quelles sont les principales réductions ?

R. On en compte six :

1.° Réduire des entiers ou des entiers et fractions en une seule fraction;

2.° Réduire des fractions en entiers lorsqu'elles en contiennent ;

3.° Réduire les fractions à leur plus simple expression;

4.° Réduire les fractions en même dénomination ;

5.° Réduire les fractions de fraction en une seule fraction ;

6.° Evaluer les fractions en espèces connues.

Première réduction.

On réduit des entiers en fractions en les multipliant par le dénominateur donné. Lorsqu'il y a une fraction jointe aux entiers, on ajoute le numérateur au produit.

Question 94. Combien y a-t-il de quarts dans trois unités ? *R.* 12 quarts; car $3 \times 4 = 12$.

Question 95. Réduisez 18 aunes en huitièmes ?

Solution. $18 \times 8 = \frac{144}{8}$.

Question 96. On veut réduire $7 \frac{2}{3}$ en une seule fraction.

$$7 \times 3 = 21 + 2 = 23 \text{ donc } \frac{23}{3}.$$

Seconde réduction, preuve de la première.

Pour réduire les fractions en entiers lorsqu'elles en contiennent, il faut diviser le N^r par le D^r, le quotient donnera les unités ; le reste, s'il y en a, sera le N^r d'une fraction qui aura pour D^r celui de la fraction primitive.

Question 97. Donnez-moi les entiers contenus dans $\frac{[illegible]}{4}$?

Solution. Le $\frac{1}{4}$ de 12 est de 3.

La réponse est donc 3 unités.

Question 98. Un tailleur a acheté, en différentes fois, 144 huitièmes d'aunes de drap ; combien cela fait-il d'aunes ? *R.* 18 aunes.

Solution. Le $\frac{1}{8}$ de 144 est 18 aunes pour réponse.

Question 99. Combien y a-t-il d'unités dans cette fraction $\frac{435}{19}$? *R.* 22 $\frac{17}{19}$.

435	19
.55	22
17	

Troisième réduction.

Pour réduire une fraction à sa plus simple expression, il faut diviser ses deux termes par un même nombre, ou par le plus grand commun diviseur.

Question 100. Réduisez les fractions $\frac{4}{8}$, $\frac{9}{12}$ et $\frac{30}{50}$ à leur plus simple expression ? *R.* $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ et $\frac{3}{5}$.

Ici on a pris le quart des deux termes de la première fraction, le tiers de ceux de la seconde, et le dixième de ceux de la troisième.

D. Qu'est-ce que le plus grand commun diviseur de deux nombres ?

R. C'est le plus grand nombre qui les divise tous deux exactement et sans reste.

D. Que faut-il faire pour trouver le plus grand commun diviseur des deux termes d'une fraction ?

R. Il faut diviser le Dr par le Nr; s'il ne reste rien, ce sera le Nr qui sera le plus grand commun diviseur; s'il y a un reste, il faut diviser le premier diviseur par ce reste, et continuer ainsi la division jusqu'à ce qu'elle se fasse sans reste; et le dernier diviseur qu'on aura employé sera le plus grand commun diviseur, par lequel il faudra diviser les deux termes de la fraction.

Question 101. Réduisez $\frac{23}{299}$ à sa plus simple expression ? *R.* $\frac{1}{13}$.

Il faut diviser 299 par 23

```
299 | 23
.69 |----
 00 | 13
```

Puisqu'il ne reste rien; c'est 23 qui est le plus grand commun diviseur, donc $\frac{23}{299} = \frac{1}{13}$.

Question 102. On veut réduire à sa plus simple expression $\frac{81}{459}$? *R.* $\frac{3}{17}$.

```
459 | 81 | 54 | 27  plus grand commun diviseur.
 54 |  5 |  1 |  2
      27   00
```

```
81 | 27                      459 | 27
.0 | 3 nouveau Nr            189 | 17 nouveau Dr
                              00
```

Quatrième réduction.

Pour réduire plusieurs fractions en même dénomination, il faut choisir nn nombre qui puisse être divisé sans reste par chacun des dénominateurs, et en faire le dénominateur commun, le diviser par chaque dénominateur particulier, et multiplier les deux termes de chaque fraction par le quotient, on aura de nouvelles fractions égales aux premières.

Question 103. Mettez en même dénomination les fractions suivantes, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{4}$? *R.* $\frac{6}{12}$ $\frac{8}{12}$ et $\frac{9}{12}$.

Je vois que 12 est multiple de 2, de 3 et de 4, c'est-à-dire, qu'il peut être divisé sans reste par chaque dénominateur, j'en fais le dénominateur commun, et je fais l'opération suivante :

$$\begin{array}{c} 12 \\ \frac{1}{2} \times 6 = \frac{6}{12} \\ \frac{2}{3} \times 4 = \frac{8}{12} \\ \frac{3}{4} \times 3 = \frac{9}{12} \end{array}$$

D. Comment trouve-t-on le dénominateur commun en général ?

R. En multipliant tous les dénominateurs l'un par

l'autre : on peut se dispenser de multiplier par ceux qui sont sous-multiples de quelques autres.

Question 104. On veut réduire ces fractions $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$ et $\frac{7}{8}$, en même dénomination? *R.* $\frac{160}{240}$, $\frac{192}{240}$, $\frac{200}{240}$, et $\frac{210}{240}$.

6 5 —— 30 8 —— 240.	240 —— $\frac{2}{3} \times 80 = \frac{160}{240}$ $\frac{4}{5} \times 48 = \frac{192}{240}$ $\frac{5}{6} \times 40 = \frac{200}{240}$ $\frac{7}{8} \times 30 = \frac{210}{240}$

Pour avoir le dénominateur commun, je n'ai pas multiplié par 3, parce qu'il est sous-multiple de 6.

Cinquième réduction.

On réduit les fractions de fractions en une seule et unique fraction, en multipliant les numérateurs les uns par les autres, et les dénominateurs aussi entr'eux.

Question 105. On veut réduire en une seule fraction les $\frac{3}{4}$ de $\frac{5}{6}$?

Solution. $\frac{3 \times 5}{4 \times 6} = \frac{15}{24}$ ou $\frac{5}{8}$.

Question 106. Quels sont les $\frac{2}{3}$ des $\frac{4}{5}$ de $\frac{6}{7}$?

Solution. $\frac{2 \times 4 \times 6}{3 \times 5 \times 7} =$ *R.* $\frac{48}{105}$.

Lorsqu'on propose un nombre dont on veut avoir les fractions de fractions, on met ce nombre au rang des numérateurs.

Question 107. On demande les $\frac{7}{8}$ des $\frac{2}{3}$ des $\frac{3}{4}$ de 12? *R.* 5 $\frac{1}{4}$.

Solut. $\frac{7 \times 2 \times 3 \times 12}{8 \times 3 \times 4} = \frac{7 \times 3}{4} = \frac{21}{4} = 5\frac{1}{4}$.

Nota. Quand il se trouve aux Nrs et aux Drs des chiffres divisibles par un même nombre, on fait cette division.

avant de les multiplier, et s'il y a des chiffres égaux on les efface; c'est ce qu'on a fait dans la dernière opération

Preuve de la question 107.

Les $\frac{3}{4}$ de 12 = 9.
Les $\frac{2}{3}$ de 9 = 6.
Les $\frac{7}{8}$ de 6 = 5 $\frac{1}{4}$.

Sixième réduction, ou évaluation des fractions en espèces connues; ce qui se fait en multipliant le numérateur de la fraction par le nombre de parties de l'entier de l'espèce principale, et en divisant le produit par le dénominateur; le quotient donnera le nombre de sous-espèces.

Question 108. Combien y a-t-il de sous dans $\frac{3}{4}$ ₶?
R. 15 ſ.

Solution. 3 × 20 = 60. Et 60 D^r par 4 = 15.

Puisque la livre contient 20 ſ, il faut multiplier le N^r par 20, et diviser par 4; le quotient 15 ſ est la réponse.

Question 109. Réduisez $\frac{5}{8}$ de livres en espèces connues?
R. 12 ſ 6 ᵭ.

Solut. 5 × 20 = 100 { 8 / 12 ſ 6 ᵭ
20
4
12
———
48
00

Question 110. Quelle est la valeur en pieds, pouces, etc., de $\frac{7}{10}$ de toises?
R. 4 pi. 2 po. 4 lig. $\frac{4}{5}$.

Solut. 7 × 6 = 42 { 10 / 4 pi. 2 po. 4 lig. $\frac{8}{10}$, ou $\frac{4}{5}$.

2
12
24
.4
12
48
.8

Question 111. Un marchand qui avoit 38 £ de cannelle, dit qu'il en a vendu les $\frac{4}{7}$; combien lui en reste-t-il? *R.* 16 £ 4 onc. 4 gros 1 den. 17 gr. $\frac{1}{7}$.

38 × 4 = 152 { 7 / 21 £ 11 onc. 3 gros 1 d. 6 gr. $\frac{6}{7}$.

12
5
16 Retranchant ce quotient de 38, il viendra
80 16 £ 4 onc. 4 gros 1 d. 17 gr. $\frac{1}{7}$, que
10 l'on peut avoir en prenant seulement
3 les $\frac{3}{7}$ de 38 £; car ce marchand en
8 ayant vendu $\frac{4}{7}$, il ne lui en reste plus que $\frac{3}{7}$.
24
3
3
9 den.
2
24
48 grains.
6 Reste.

Addition des Fractions.

D. COMMENT se fait l'addition des fractions ?

R. En ajoutant ensemble tous les numérateurs quand les fractions sont en même dénomination; si elles n'y sont pas, il faut les y mettre, ou les y réduire par la quatrième *réduction;* ensuite on divise la somme des N[rs] par le D[r] C. pour avoir les entiers qui s'y trouvent.

D. Comment fait-on la preuve de cette règle ?

R. Par une autre addition de fractions qui ont pour D[rs] les mêmes que ceux de la règle, et pour N[rs] ce qui manque aux N.[rs] de la règle, pour que chacun soit égal à son D[r]. On fait la somme de ces fractions, que l'on joint à la somme des fractions de la règle. Si le total donne autant d'unités qu'il y a de fractions dans la question, la règle est bien faite.

Question 112. On demande combien il y a d'entiers ou d'unités dans les fractions suivantes, $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{8}$ et $\frac{7}{8}$? *R.* 2.

Solut. $1 + 3 + 5 + 7 = \frac{16}{8} = 2.$

Preuve. $\frac{7}{8}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{8}$.

Solut. $7 + 5 + 3 + 1 = \frac{16}{8} = 2$ en tout 4.

Question 113. Un tailleur a quatre coupons de drap, savoir : $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$ et $\frac{1}{8}$. On veut savoir combien il y a d'aunes ? *R.* $2\frac{3}{8}$.

Sol. (24)

$$\frac{2}{3} \times 8 = \frac{16}{24}$$
$$\frac{3}{4} \times 6 = \frac{18}{24}$$
$$\frac{5}{6} \times 4 = \frac{20}{24}$$
$$\frac{1}{8} \times 3 = \frac{3}{24}$$

57 } 24 : 9 reste, quotient $2\frac{9}{24}$

Preuve. (24 D[r] C.)

$$\frac{1}{3} \times 8 = \frac{8}{24}$$
$$\frac{1}{4} \times 6 = \frac{6}{24}$$
$$\frac{1}{6} \times 4 = \frac{4}{24}$$
$$\frac{7}{8} \times 3 = \frac{21}{24}$$

39 } 24 : 15 reste, quotient $1\frac{15}{24}$

$1\frac{15}{24}$ quotient de la preuve.

4 0

Question 114. Un marchand a vendu 3 pièces de camelot qui contiennent 34 aunes $\frac{5}{6}$, 37 aunes $\frac{3}{8}$, et 29 aunes $\frac{13}{16}$; combien cela fait-il d'aunes?

R, 102 + $\frac{1}{48}$.

96 Dr C.

34 au	$\frac{5}{6}$	×	16	=	80	
37	$\frac{3}{8}$	×	12	=	36	
29	$\frac{13}{16}$	×	6	=	78	
102	$\frac{1}{48}$				194	9
					.2	2 $\frac{2}{96}$, ou $\frac{1}{48}$.

On voit par cette opération qu'on peut se dispenser d'écrire les deniers de chaque fraction pour en faire l'addition.

Soustraction des fractions.

D. QUE faut il faire pour soustraire une fraction d'une autre fraction ?

R. Si les deux fractions ne sont pas en même dénomination, il faut les y réduire, puis retrancher un numérateur de l'autre, et donner, au reste, le dénominateur commun.

Question 115. De $\frac{5}{6}$ ôtez $\frac{3}{6}$?

Solut. 5 — 3 = $\frac{2}{6}$ ou $\frac{1}{3}$ *R.*

Question 116. De 8 aunes $\frac{13}{16}$ ôtez 5 aunes $\frac{4}{16}$?

Sol. 8 $\frac{13}{16}$
5 $\frac{4}{16}$
R. 3 $\frac{9}{16}$

D. Que faut-il faire quand il y a des entiers et des fractions, et que la fraction qui accompagne le plus petit nombre est plus grande que celle qui accompagne le grand nombre?

R. Il faut emprunter une unité sur les entiers, la mul-

tiplièr par le dénominateur, et en ajouter le produit au numérateur, puis faire la soustraction.

Question 117. Un tailleur a une pièce de peluche de 38 aunes $\frac{3}{8}$, il en a employé 12 aunes $\frac{7}{8}$; combien lui en reste-t-il? *R.* 25 $\frac{1}{2}$.

38 au $\frac{3}{8}$
12 $\frac{7}{8}$
25 $\frac{4}{8}$ ou $\frac{1}{2}$

Pour faire cette soustraction, j'ai emprunté une unité qui vaut $\frac{8}{8}$, et $\frac{3}{8}$ font $\frac{11}{8}$; j'en ai retranché $\frac{7}{8}$, il reste donc $\frac{4}{8}$ ou $\frac{1}{2}$, puis 12 ôtés de 37 reste 25.

Question 118. De $\frac{6}{7}$ ôtez $\frac{3}{5}$? *R.* $\frac{9}{35}$.

Sol. $7 \times 5 = 35$ Dr C.

$\frac{6}{7} \times 5 = \frac{30}{35}$
$\frac{3}{5} \times 7 = \frac{21}{35}$

Reste $\frac{9}{35}$

Question 119. Un ouvrier avoit 48 toises $\frac{4}{9}$ d'ouvrage à faire, il en a fait 15 $\frac{7}{10}$, combien lui en reste-t-il à faire? *R.* 32 $\frac{67}{90}$.

90 Dr C.

De 48 $\frac{4}{9}$ $\times 10 = 40 + 90 = 130$
Otez 15 $\frac{7}{10}$ $\times 9 =$ 63

Reste 32 + $\frac{67}{90}$

Multiplication des fractions.

D. Que faut-il faire pour multiplier des entiers par une fraction, ou une fraction par des entiers?

R. Il faut multiplier le numérateur par les entiers, et donner au produit le dénominateur de la fraction.

Question 120. Un marchand a vendu 6 coupons de satin, chacun de $\frac{3}{4}$ d'aune, combien cela fait-il d'aunes? *R.* 4 aunes $\frac{1}{2}$.

Sol. $6 \times 3 = \frac{18}{4} = 4$ aunes $\frac{1}{2}$.

D. Comment trouve-t-on le produit d'une fraction par une fraction?

R. En multipliant les numérateurs l'un par l'autre, on a le numérateur du produit; et multipliant aussi les dénominateurs l'un par l'autre, on a le dénominateur du produit.

Question 121. Multipliez $\frac{2}{3}$ par $\frac{4}{5}$.

$$Sol. \ \frac{2 \times 4}{3 \times 5} = R. \ \frac{8}{15}.$$

D. Quand on a des entiers et fractions à multiplier par une fraction ou par des entiers et fractions, que faut-il faire?

R. On peut réduire les deux facteurs en une seule fraction, et opérer comme ci-dessus. Ou bien sans réduire après avoir multiplié les entiers seuls, il faut, pour la fraction du multiplicande, prendre sur les entiers seulement du multiplicateur; et pour les parties ou fractions du multiplicateur, il faut prendre sur les entiers et sur la fraction du multiplicande.

Question 122. Combien faut-il payer pour 12 aunes $\frac{5}{8}$ de ruban à $\frac{4}{7}$ d'une livre l'aune? *R.* 7# 4ſ 3ð $\frac{2}{7}$.

Sol. 12 aunes $\frac{5}{8} = \frac{101}{8} \times \frac{4}{7} = \frac{404}{56}$.

Et 404 | 56
12 | 7# 4ſ 3ð $\frac{2}{7}$.
20

248
16
12

192
24

Question 123. Un marchand a vendu 75 aunes $\frac{3}{8}$ de drap, à 17# 12ſ 8ð l'aune; combien doit-il recevoir?
334# 5ſ 1ð $\frac{1}{2}$.

	75 2/3			
	17#	12ſ	8₰	
pr 7#	525#			
pr 10#	75			
pr 10ſ	37	10ſ		
pr 2ſ le 1/5	7	10		
pr 8₰ le 1/3	2	10		
pr 1/3	5	17	6	2/3
pr 1/3	5	17	6	2/3
	1334#	5ſ	1₰	1/3

Question 124. *Preuve.* Combien coûteront 37 aunes 5/6 de velours, à 35# 5ſ 4₰ ? *R.* 1334# 5ſ 1₰ 1/3.

	37 5/6				pour 1ſ supposé
	35#	5ſ	4₰		1# 17ſ
pr 5#	185#				
pr 30#	111				
pr 5ſ	9	5ſ			
pr 4₰		12	4₰		
pr 3/6	17	12	8		
pr 2/6	11	15	1	1/3	
	1334#	5ſ	1₰	1/3	

Question 125. Un maître charpentier a fait des planchers d'un grand bâtiment, les longueurs desquels étant ajoutées ensemble, font 87 toises 4/9, la largeur commune est 5 toises 3/5, à raison de 19# 16ſ 4₰ 2/3 la toise carrée; on demande, 1.° combien il y a de toises carrées; et 2.° combien il doit recevoir ?

R. 1.° 489 toises 31/45; 2.° 9705# 7ſ 2₰ 22/7.

1.re *Opération*,	87 T. $\frac{4}{9}$					
	5 $\frac{3}{5}$					
			45			
pr 5 T.	435 T.					
pr $\frac{1}{5}$	17	$\frac{2}{5}$	× 9	= 18		
pr $\frac{2}{5}$	34	$\frac{4}{5}$	× 9	= 36		
pr $\frac{3}{9}$	1	$\frac{13}{15}$	× 3	= 39		
pr $\frac{1}{9}$	0	$\frac{28}{45}$	× 1	= 28		
	489 T. $\frac{3}{4}$				121	45
					31	2 $\frac{3}{45}$

2.e *Opérat.*	489 T. $\frac{1}{45}$						
	19₶ 16ſ 4₰ $\frac{2}{3}$						
pr 9₶	4401₶						
pr 10₶	489						
pr 10ſ	244	10ſ					
pr 5ſ	122	5					
pr 1ſ	24	9					
pr 4₰	8	3				27 Dr C.	
pr $\frac{2}{3}$ le $\frac{1}{6}$ de 4₰	1	7	2₰				
pr $\frac{9}{45}$ le $\frac{1}{5}$	3	19	3	$\frac{1}{3}$	× 9	= 9	
pr $\frac{18}{45}$	7	18	6	$\frac{2}{3}$	× 9	= 18	
pr $\frac{3}{45}$	1	6	5	$\frac{1}{9}$	× 3	= 3	
pr $\frac{1}{45}$	0	8	9	$\frac{19}{27}$	× 1	= 19	
	9705₶	7ſ	2₰ $\frac{22}{27}$			49	27
						22	1

Division des fractions.

D. Que faut-il faire pour diviser une fraction par un nombre entier ?

R. Il faut diviser le numérateur par les entiers, lorsque cela se peut, et donner au quotient le dénominateur de la fraction; et quand on ne peut diviser le numérateur,

il faut multiplier le dénominateur, ce qui produit le même effet.

Question 126. Divisez $\frac{18}{23}$ par 6?

$$Sol. \frac{18 \text{ D. } 6}{23} = R. \frac{3}{23}.$$

Question 127. Si on partage $\frac{15}{19}$ d'un louis entre 8 personnes, combien viendra-t-il à chaque personne?

$$Sol. \frac{15}{19 \times 8} = R. \frac{15}{152}.$$

D. Comment divise-t-on une fraction par une fraction?

R. En divisant le numérateur du dividende par le numérateur du diviseur, on a le numérateur du quotient et divisant aussi le dénominateur du dividende par le dénominateur du diviseur, on a le dénominateur du quotient.

Question 128. On veut diviser $\frac{20}{21}$ par $\frac{5}{7}$?

$$Sol. \frac{20 \text{ D. } 5}{21 \text{ D. } 7} = \frac{4}{3} = \frac{4}{3}$$

D. Quand on ne peut pas diviser ainsi les deux termes d'une fraction, n'y a-t-il pas une autre méthode?

R. Oui, il faut multiplier le dénominateur de la fraction dividende par le numérateur de la fraction diviseur, on aura le dénominateur du quotient; multiplier le numérateur du dividende par le dénominateur du diviseur; on aura le numérateur du quotient.

Ainsi $\frac{4}{7}$ D. $\frac{2}{3}$ donnera $\frac{12}{14} = \frac{6}{7}$.

Question 129. Combien de fois $\frac{5}{13}$ sont-ils contenus dans $\frac{10}{11}$?

Sol. $\frac{10}{11}$ D. $\frac{5}{13} = \frac{130}{55}$ ou $2 \frac{4}{11}$.

D. Que faut-il faire quand on a des entiers et fractions à diviser par une fraction, ou par des entiers et fractions?

R. Il faut réduire le dividende et le diviseur chacun en une seule fraction, puis opérer comme ci-dessus.

Question 130. On veut employer 13 aunes $\frac{3}{4}$ de ruban

à faire des cocardes, dont chacune doit contenir $\frac{5}{8}$ d'aune; combien en pourra-t-on faire?

Sol. $13\frac{3}{4} = \frac{55}{4}$ D. $\frac{5}{8} = \frac{440}{20} = 22$. *R.*

Question 131. Combien faudra-t-il d'ouvriers pour faire $270\frac{2}{3}$ toises d'ouvrage, si chaque ouvrier doit en faire 4 toises $\frac{5}{6}$? *R.* 56 ouvriers.

Sol. $270\frac{2}{3} = \frac{812}{3}$. et $4\frac{5}{6} = \frac{29}{6}$. donc $\frac{812}{3}$ D. $\frac{29}{6} = \frac{4872}{87}$.

ou 4872 | 87
52 | 56
00.

Règle de trois par fractions.

D. COMMENT se fait la règle de trois avec fraction?

R. En suivant ce qui est prescrit ci-dessus pour la multiplication et pour la division des fractions.

D. Ne peut-on pas faire disparoître les fractions dans une règle de trois?

R. Oui, car quand les dénominateurs sont les mêmes dans le premier et dans le second termes, ou dans le premier et le troisième, on peut les supprimer sans troubler la proportion, parce que c'est les multiplier par les mêmes nombres; si les fractions ne sont pas en même dénomination, on les y met.

Question 132. Un tailleur a acheté $\frac{7}{16}$ de bougran qui lui ont coûté 24 sous; combien lui coûteront $\frac{15}{16}$ du même bougran? *R.* 51 ʃ 5 ♁ $\frac{1}{7}$.

Sol. $\frac{7}{16} : \frac{15}{16} :: 24$ ʃ $: x$. ou $7 : 15 :: 24$ ʃ $: x =$ 51 ʃ 5 ♁ $\frac{1}{7}$.

Question 133. Combien faut-il payer pour $\frac{5}{8}$ d'aune de mousseline, si $\frac{2}{3}$ ont coûté 8 ₶? *R.* 7 ₶ 10 ʃ.

Sol. $\frac{2}{3} : \frac{5}{8} :: 8$ ₶ $: x$. ou $\frac{16}{24} : \frac{15}{24}$ ou $16 : 15 :: 8 : x$. $= \frac{120}{16} =$ 7 ₶ 10 ʃ.

Question 134. Si $\frac{3}{4}$ de velours coûtent 18 ₶ 12 ʃ, combien coûteront $\frac{2}{7}$? *R.* 7 ₶ 1 ʃ 8 ♁ $\frac{4}{7}$.

Sol. $\frac{3}{4} : \frac{2}{7} :: 18$ ₶ 12 : x. ou $\frac{21}{28} : \frac{8}{28} :: 18$ ₶ 12 ſ : x. ou enfin $21 : 8 :: 18$ ₶ 12 ſ : $x = 7$ ₶ 1 ſ 8 ᵭ $\frac{4}{7}$.

Question 135. Avec 3 £ $\frac{4}{9}$ de fil on a fait 10 aunes $\frac{5}{6}$ de toile; combien faudroit-il de livres de fil pour faire 48 aunes $\frac{1}{2}$ de toile semblable ? *R.* 15 £ $\frac{82}{195}$.

Sol. 10 aunes $\frac{5}{6}$: 48 aunes $\frac{1}{2} :: 3\frac{4}{9} : x. = 15\frac{82}{195}$, ou en réduisant les entiers en fraction $\frac{65}{6} : \frac{97}{2} :: \frac{31}{9} : x$: ou en réduisant deux termes en même dénomination, et supprimant en même-temps les dénominateurs 130 : 582 :: $\frac{31}{9} : x$. ou enfin en multipliant le premier terme et le troisième par 9, ce qui se fait pour le troisième en lui ôtant son dénominateur, on aura $1170 : 582 :: 31 : x = 15\frac{82}{195}$.

Question 136. Un négociant a vendu une partie de marchandises pour la somme de 16845 ₶ il dit avoir gagné $7\frac{3}{4}$ pour $\frac{0}{0}$, quel est son bénéfice total ?
R. 1305 ₶ 9 ſ 9 ᵭ

100 : 16845 ₶ :: $7\frac{3}{4}$: x = 1305 ₶ 9 ſ 9 ᵭ

	$7\frac{3}{4}$	
	117915 ₶	
pr $\frac{2}{4}$	8422	10 ſ
pr $\frac{1}{4}$	4211	5
	1305 48 ₶	15 ſ
	20	
	9 75 ſ	
	12	
	9.00 ᵭ	

Question 137. Un commissionnaire de la Rochelle a envoyé pour 12600 ₶ de marchandises à un négociant de Rouen ; sa commission, y compris les frais, se monte à $1\frac{4}{5}$ pour $\frac{0}{0}$; on demande combien il doit recevoir ?
R. 226 ₶ 16 ſ.

100 : 12600 ₶ :: $1\frac{4}{5}$: x = 226 ₶ 16 ſ.

QUESTIONS DIVERSES.

Q. 138. UN particulier a placé un capital de 4575 ₶ au denier 24, combien doit-il recevoir pour les arrérages de trois ans et demi? *R.* 667 ₶ 3 ſ 9 ₰.

Question 139 Sachant que pour 100 ₶ de rente on retient 16 ₶ pour les trois vingtièmes et pour les 2 ſ pour livre des deux premiers vingtièmes, combien faudroit-il placer au denier 20, pour avoir une rente nette de 540 ₶ ? *R.* 12857 ₶ 2 ſ 10 ₰ $\frac{2}{7}$.

Question 140. Combien aura-t-on d'aunes de toile de 1 aune $\frac{1}{3}$ de large, pour 126 ₶, si on a eu 45 aunes de la même toile, mais qui n'avoit que $\frac{3}{4}$ d'aune de large, pour 97 ₶ 17 ſ 6 ₰ ? *R.* 32 aunes $\frac{17}{29}$.

Question 141. Un marchand a fait une emplette sur laquelle il a gagné 7 $\frac{1}{2}$ pour cent, le total de son bénéfice monte à 355 ₶ , pour combien avoit-il acheté de marchandises ? *R.* 4733 ₶ 6 ſ 8 ₰

Question 142. Un négociant de Nancy a reçu 3 balles de marchandises, venant de Marseille, lesquelles pèsent au poids de cette dernière ville, 758 liv.; on demande quel est le poids de marc si 100 £ de Marseille ne font que 82 £ poids de marc ? *R.* 621 £ $\frac{14}{25}$.

Question 143. Un roulier a conduit dix tonnes de café, de Rouen à Paris, à raison de 5 ₶ 8 ſ du cent pesant; combien doit-il recevoir, si chaque tonneau pèse 176 £ *R.* 95 ₶ $\frac{1}{25}$.

Question 144. Un épicier a acheté du sucre, qui lui revient, tous frais faits, à 94 ₶ 10 ſ le cent ; combien doit-il le revendre la livre pour gagner 8 pour $\frac{0}{0}$? *R.* 1 ₶ 0 ſ 6 ₰.

Question 145. Puisque 24 ₶ de France font 31 ₶ de Lorraine, combien 854 ₶ de Lorraine font-elles de livres de France ? *R.* 661 ₶ $\frac{5}{31}$

Question 146. On veut partager 645 ₶ entre deux personnes, de manière que la part de la première soit à celle de la seconde, comme 5 est à 7, quelle sera la part de chacune ? *R.* Le premier 268 ₶ 15 ſ, le second 376 ₶ 5 ſ.

Question 147. Un tuilier a vendu 875 briques à 22 ₶ 10 ſ le millier ; combien doit-il recevoir ? *R.* 19 ₶ 13 ſ 9 d.

Question 148. Un charpentier a un plancher à faire, qui doit avoir 24 pieds 9 pouces de longueur, sur 23 pieds 3 pouces $\frac{3}{11}$ de largeur ; il veut y employer des planches de 9 pieds de longueur et de 8 pouces de largeur; combien lui en faudra-t-il ? *R.* 96 planches.

Question 149. Un bourgeois veut faire paver sa cour, qui a 45 pieds 9 pouces de longueur, et 16 pieds 3 pouces de largeur; combien lui faudra-t-il de pavés qui ont 6 pouces en tout sens ? *R.* 2973 $\frac{3}{4}$.

Question 150. Trois marchands se sont associés, et ont gagné 371 ₶ $\frac{3}{7}$; le fond de leur société se monte à 2600 ₶; la mise du premier est à celle du second :: 3 : 2 celle du second à celle du troisième :: 4 : 3; on demande quel est le gain de chacun ? *R.* Premier 171 ₶ $\frac{3}{7}$, second 114 ₶ $\frac{2}{7}$, et troisième 85 ₶ $\frac{5}{7}$.

Fin de l'Abrégé d'Arithmétique.

MODÈLES de Lettres-de-change, Billets, Quittances, etc.

Orléans, le 27 Mars 1787. *Pour* L. 456.

MONSIEUR,

Au dix Avril prochain (*) il vous plaira payer à l'ordre de Monsieur le Blanc, la somme de quatre cent cinquante-six livres, valeur reçue comptant, que passerez en compte suivant l'avis de

A Monsieur,
Monsieur Lenoir,
négociant, rue S. Denis,
A Paris.

Votre très-humble et très-obéissant serviteur,
LE GRIS.

Lettre d'avis.

JE vous donne avis, Monsieur, que je viens de tirer sur vous une lettre-de-change de 456 ₶, à l'ordre de M. le Blanc, payable au 10 Avril prochain, et ce, pour le montant des marchandises que je vous ai envoyées le 20 Janvier dernier, et pour solde. J'espère que vous voudrez bien y faire honneur, et croire que je suis très-parfaitement, Monsieur,

Votre très-humble et très-obéissant serviteur,
LE GRIS.

(*) On peut mettre aussi à huit jours, douze jours, etc. de date, à vue, ou à quatre jours, à six jours, etc. de vue, à tel jour préfix, etc.

Billet à ordre.

Au douze Juillet prochain je payerai, à l'ordre de M. Thomas, la somme de huit cents livres, valeur reçue en marchandises. A Grenoble, le douze Janvier mil huit cent seize.

François LE BEAU.



Promesse.

Je reconnois devoir et promets payer au mois de septembre prochain, au sieur Michel, marchand boucher en cette ville, la somme de quatre cent dix livres, pour la viande qu'il m'a fournie jusqu'à ce jour. A Nîmes, le huit Février mil huit cent seize.

Pierre LE GRAND.

Quittance.

Je reconnois avoir reçu de Monsieur Martinet, la somme de deux cent huit livres quatre sous, pour solde des ouvrages de maçonnerie que j'ai faits chez lui pendant le courant de cette année. A Marseille, le douze Octobre mil huit cent seize.

Jean DAUBIER.

Quittance du loyer d'une maison.

J'ai reçu du Sieur Crépin, maître cordonnier, la somme de soixante-douze livres, pour une année de loyer de la maison qu'il occupe, à moi appartenante, sise rue Saint Pierre, laquelle année est échue à la mi-Mars dernier. A Bourges, le six Avril mil huit cent seize.

Denis BARE.

Modèles de Mémoires.

Mémoires de Marchandises livrées.

Doit M. N. à N., Marchand épicier à Rouen, pour les marchandises suivantes :

Pour cinq livres de chandelles, à 14ſ.	3#	10#	»
Pour deux livres de café moulu, à 32ſ.	3	4	»
Pour un pain de sucre pesant 4 livres 6 onces, à 18ſ.	3	18	9ϑ
Pour une brique de savon de 5 livres 12 onces, à 15ſ.	4	6	3
Pour une livre et demie de fromage de gruyère, à 12ſ.	»	18	»
Pour une once de muscade.	2	8	»
Pour une demi-once de cannelle. . . .	»	15	»
Pour 12 livres de riz, à 9ſ.	5	8	»
Pour 6 livres de raisins, à 7ſ.	2	2	»
Pour 4 livres de figues, à 6ſ 6ϑ. . .	1	6	»
Pour 3 livres de cassonnade à 14ſ. .	2	2	»
Pour une demi-livre de thé, à 5# 12ſ la livre.	1	16	»

Total, trente-une livres quatorze sols. 31# 14ſ »

MÉMOIRE des ouvrages de menuiserie faits et fournis à M. N., par N., maître menuisier à Nantes, depuis le premier Janvier 1816 jusqu'à ce jour;

SAVOIR:

Pour une table en bois de chêne avec son tiroir, pour la cuisine.	8 ₶	12 ₶	»
Pour quatre tablettes de sapin posées à la cuisine, chacune de 8 pieds de longueur, sur 16 pouces de largeur, faisant 42 pieds 8 pouces d'ouvrage, à 16 ₶ la toise.	18	19	3 ₰
Pour deux tables de nuit de bois de noyer, à 12 ₶.	24	»	»
Pour deux croisées de la salle à manger, à 22 ₶.	44	»	»
Pour une porte à placard avec chambranle et contre-chambranle, le tout en chêne.	25	10	»
Pour avoir raccommodé le plancher du grenier.	6	12	»
Pour avoir raccommodé deux bancs du jardin.	2	10	»
Pour les lambris que j'ai fait et fourni en sapin pour le cabinet de monsieur, lequel a 9 pieds 8 pouces de haut, sur 26 pieds 10 pouces de contour, ce qui fait 7 toises carrées et 7 pieds 7 pouces, à 18 ₶ la toise.	129	10	»
Pour une table de sapin avec un pied pliant.	8	12	»
TOTAL.	268 ₶	5 ſ	3 ₰

PETIT TRAITÉ

D'ARITHMÉTIQUE DÉCIMALE.

D. QU'ENTENDEZ-VOUS par calcul décimal ?

R. J'entends celui dont toutes les fractions, ou parties aliquotes, sont 10 fois, 100, 1000 fois, ou 10000 fois moins considérables que l'entier.

D. Est-il nécessaire de connoître le calcul décimal ?

R Oui, puisque d'après le système des nouveaux poids et mesures, il doit être le seul usité dans le commerce intérieur de la France.

D. Ce nouveau calcul a-t-il de plus grandes difficultés que l'ancien ?

R. Il est au contraire infiniment plus simple et plus bref.

D. Que faut-il d'abord savoir pour la parfaite intelligence de ce calcul ?

R. Il est indispensable de connoître les dénominations du système métrique et de ses décimales.

D. Quelles sont ces dénominations ?

R. Ce sont :

POUR LES MESURES LINÉAIRES,

Le *mètre*, contenant 10 *palmes ;*
Le *palme*, ou *décimètre*, contenant 10 *doigts ;*
Le *doigt*, ou *centimètre*, contenant 10 *traits ;*
Le *trait*, ou *millimètre*.

POUR LES MESURES DES SOLIDES,

Le *stère*, ou *mètre cube*, contenant 10 *palmes ;*
Le *palme cube*, ou *décistère*, contenant 10 *doigts ;*
Le *doigt cube*, ou *centistère*, contenant 10 *traits ;*
Le *trait cube*, ou *millistère*.

POUR LES MESURES AGRAIRES,

L'*hectare*, ou *arpent*, qui contient 100 *ares* ;
L'*are*, ou *perche*, qui contient 100 *centiares* ;
Le *centiare*, ou *mètre carré*.

POUR LES MESURES DE CAPACITÉ,

Le *kilolitre*, contenant 10 *hectolitres* ;
L'*hectolitre*, contenant 10 *décalitres* ;
Le *décalitre*, contenant 10 *litres* ;
Le *litre*, contenant 10 *décilitres* ;
Le *décilitre*, contenant 10 *centilitres* ;
Le *centilitre*.

POUR LES POIDS,

Le *myriagramme*, pesant 10 *kilogrammes* ;
Le *kilogramme*, ou la *livre*, pesant 10 *hectogrammes* ;
L'*hectogramme*, ou l'*once*, pesant 10 *décagrammes* ;
Le *décagramme*, ou le *gros*, pesant 10 *grammes* ;
Le *gramme*, ou le *denier*, pesant 10 *décigrammes* ;
Le *décigramme*, ou le *grain*, pesant 10 *centigrammes*.

D. La *livre* monétaire, les *sols* et les *deniers* n'ont-ils point aussi changé de dénominations ?

R. Oui, ils sont remplacés par :

Le *franc*, qui vaut 10 *décimes* ;
Le *décime*, qui vaut 10 *centimes* ;
Le *centime*.

De l'Addition.

D. ENSEIGNEZ-NOUS la manière de faire l'Addition décimale ?

R. Il suffit pour cette opération de poser les quantités perpendiculairement les unes sous les autres, et d'assembler ensuite comme il a été ci-devant démontré pour les unités, dizaines, centaines, mille, etc. Par exemple, si l'on désire savoir combien contiennent 5 pièces de terre :

La 1.re de	3 arpens	77 perches	8 mètres ;
La 2.e de	17	54	39
La 3.e de	88	69	
La 4.e de	26	37	43
La 5.e de	98	88	77
Total. .	235 arp.	27 perch.	62 mètres.

Après avoir placé comme ci-dessus mes cinq quantités, je trace un trait dessous et commence mon opération par la droite, où se trouvent les mètres, en disant 8 et 9 font 17, et 5 font 22, et 3 font 25, et 7 font 32, je pose 2 et retiens 3 ; je poursuis ainsi : 3 que j'ai retenus, et 3 font 6, et 9 font 15, et 4 font 19, et 7 font 26, je pose 6 et retiens 2 ; j'arrive ensuite aux perches, où je dis : 2 que j'ai retenus et 7 font 9, et 4 font 13, et 9 font 22, et 7 font 29, et 8 font 37, je pose 7 et retiens 3 ; 3 que j'ai retenus et 7 font 10, et 5 font 15, et 6 font 21, et 3 font 24, et 8 font 32, je pose 2 et retiens 3, que je transporte aux arpens en disant : 3 que j'ai retenus et 3 font 6, et 7 font 13, et 8 font 21, et 6 font 27, et 8 font 35, je pose 5, et retiens 3 ; 3 de retenus et 1 font 4, et 8 font 12, et 2 font 14, et 9 font 23, je pose 3, et j'avance 2.

L'on voit par cette opération que ces cinq pièces de terre contiennent ensemble *deux cent trente-cinq arpens, vingt-sept perches, soixante-deux mètres ;* et que j'ai éprouvé bien moins de difficultés pour trouver ce total que s'il m'eût fallu additionner des *toises*, des *pieds*, des *pouces* et des *lignes*.

Toutes les additions décimales se feront de la même manière que celle-ci, puisque, tant dans les entiers que dans leurs subdivisions ou fractions, le chiffre à droite est toujours dix fois moins considérable que celui qui précède.

De la Soustraction.

D. COMMENT s'opère la soustraction décimale?

R. De la même manière que dans l'ancien calcul, sinon qu'elle se trouve simplifiée, puisque, sans embarras, l'on passe des parties aliquotes aux entiers; ainsi une soustraction, dans laquelle il se trouve des francs, des décimes et des centimes, est aussi facile et aussi simple que la même règle composée seulement de livres, sans sols ni deniers.

D. Prouvez-nous ceci par un exemple.

R. Je devois. . . .	4365 francs	9 décim.	8 centimes.
J'ai payé à compte	2389	9	9
Je redois	1975 francs	9 décim.	9 centimes.
Preuve.	4365 francs	9 décim.	8 centimes.

Je commence cette opération par la droite, en disant: qui de 8 paye 9, cela ne se peut, j'emprunte 1 qui vaut 10, et 8 font 18, qui de 18 paye 9, reste 9; qui de 8 paye 9, cela ne se peut, j'emprunte 1 qui vaut 10, et 8 font 18, qui de 18 paye 9, reste 9; qui de 4 paye 9, cela ne se peut, j'emprunte 1 qui vaut 10, et 4 font 14, qui de 14 paye 9, reste 5; de 5 ne pouvant payer 8, j'emprunte 1 qui vaut 10, et 5 font 15, qui de 15 paye 8, reste 7; de 2 ne pouvant payer 3, j'emprunte 1 qui vaut 10, et 2 font 12; qui de 12 paye 3, reste 9, qui de 3 paye 2 reste 1.

On voit que dans tout le cours de cette soustraction on ne s'est point écarté du mode simple, quoique la règle soit composée de *francs*, *décimes* et *centimes*; et il en sera toujours de même lorsqu'il s'agira de soustraire des décimales.

De la Multiplication.

D. LA multiplication décimale diffère-t-elle de l'ancienne multiplication ?

R. Ainsi que les deux opérations précédentes, elle n'en diffère que par sa simplicité.

D. Qu'est il nécessaire d'observer dans cette opération?

R. Que toutes les parties d'entiers, telles qu'elles soient, sont considérées comme fractions, et que toutes les fractions décimales se placent immédiatement à la suite des entiers, en les séparant simplement l'un de l'autre par une virgule. Par exemple, lorsque l'on veut exprimer 15 myriagrammes, 7 kilogrammes, 8 hectogrammes, 3 décagrammes, 9 grammes, 6 décigrammes, on les figure ainsi : 15,78396 myriagrammes.

D. Comment ce systême, qui paroît infiniment confus peut-il simplifier la multiplication ?

R. En y réfléchissant un peu, l'on sera forcé de convenir que ce qui a d'abord paru confusion est extrêmement simple. Il suffit de se rappeler que le kilogramme fait la dixième partie du myriagramme; l'hectogramme la dixième partie du kilogramme; le décagramme la dixième partie de l'hectogramme, etc. Ainsi, si le décigramme est dans la colonne des unités, le gramme, qui est dix fois plus fort, doit occuper celle des dizaines, le décagramme celle des centaines, etc. Et enfin, lorsque l'on dit 15 myriagrammes, 7 kilogrammes, 8 hectogrammes, 3 décagrammes, 9 grammes, 6 décigrammes; c'est absolument la même chose que si l'on disoit, 15 myriagrammes, 78396 décigrammes.

D. A quoi sert la virgule qui se trouve entre les unités d'entiers et les décimales ?

R. Elle sert à faire connoître, lorsque la multiplication est achevée, quels sont les entiers et les décimales de son produit.

D. La virgule se place donc aussi au produit?

R. Oui, puisqu'elle y doit remplir la même fonction que dans le multiplicande ou le multiplicateur.

D. Où faut-il placer cette virgule au produit?

R. Avant de placer la virgule au produit de la multiplication, il faut examiner combien il y a de chiffres aux décimales du multiplicande, et combien il y en a aux décimales du multiplicateur, et placer la virgule au produit avant autant de chiffres que ces deux nombres en réunissent; par exemple, si le multiplicande contient 3 chiffres après la virgule, et que le multiplicateur en ait 2, l'on dira : 3 chiffres au multiplicande et 2 au multiplicateur font 5, et l'on placera au produit la virgule avant les cinq derniers chiffres, qui seront des décimales ou fractions.

D. Enseignez-nous, par un exemple, la manière d'opérer la multiplication décimale?

R. Je suppose que l'on veuille savoir combien coûteront 15 myriagrammes, 7 kilogrammes, 8 hectogrammes, 3 décagrammes, 9 grammes, 6 décigrammes de café, à 3 francs 1 décime 4 centimes le kilogramme.

Comme le prix connu du café est celui du kilogramme, je réduirai en kilogrammes les 15 myriagrammes, sans autre difficulté que de placer la virgule au multiplicande, après le troisième chiffre, au lieu de la placer après le second, ainsi j'aurai 157 kilogrammes 8396 décigrammes à multiplier par 3 francs 1 décime 4 centimes, ou plutôt 3 francs 14 centimes.

Règle *simple.*

Multiplicande	157,8396
Multiplicateur	3,14
	6313584
	1578396
	4735188
Produit. . . .	495,616344

Preuve *simple.*

Multiplicande	78,9198	moitié de ci-dessus.
Multiplicateur	6,28	double de ci-dessus.
	6313584	
	1578396	
	4735188	

Produit. . . . 495,616344, ou 495 francs 61 centimes, 6344 dix millionièmes de centimes.

Nota. L'on néglige ordinairement ce qui est au-dessous des centimes, ainsi les quatre derniers chiffres de cette opération peuvent être retranchés, et l'on peut ajouter 1 au dernier chiffre à conserver, si le premier de ceux que l'on retranche est au-dessus de 5; par conséquent l'on pourra mettre ici 62 centimes au lieu de 61, le premier chiffre de ceux retranchés étant un 6. Cette bagatelle est d'ailleurs dans tous les cas extrêmement peu importante.

J'ai placé au produit de cette multiplication la virgule avant les six derniers chiffres du produit, parce que j'ai quatre décimales au multiplicande, et deux au multiplicateur, ce qui me fait six dans les deux nombres; les trois chiffres qui précèdent la virgule sont des francs, et ceux qui la suivent sont des décimales. On ne compte, après le franc, que le décime et le centime; conséquemment je retranche les quatre derniers chiffres, qui ne sont que des décimales centimes.

D. Que reste-t-il à observer pour la multiplication?

R. Que, lorsqu'on multiplie seulement des fractions, ou décimales par des décimales, et que le produit ne fournit point autant de chiffres que le multiplicande et le multiplicateur en contiennent après la virgule, il faut faire précéder ce produit d'autant de zéros qu'il l'exige pour être égal en chiffres aux décimales des deux autres nombres : par exemple, si je veux savoir combien coûteront 9 centimètres de toile à 90 centimes le mètre.

$$\begin{array}{r} 0{,}09 \\ 0{,}90 \\ \hline 810 \end{array}$$

Mon opération faite, j'ai au produit 810, mon multiplicande a deux décimales et mon multiplicateur également deux; il faut donc que je laisse quatre chiffres après la virgule de mon produit; ce produit n'en ayant que trois, je les fais précéder d'un zéro, et je figure ainsi le prix coûtant des 9 centimètres, 0,810. Si j'en retranche, comme inutiles, les deux derniers chiffres, il me restera 8 centimes.

De la Division.

D. COMMENT se fait la division décimale?

R. De la même manière que l'on opère cette règle pour des entiers seulement.

D. Que faut-il observer dans cette opération?

R. Il faut observer,

1.° Que si le diviseur contient plus de décimales que le dividende, on doit ajouter sur la droite du dividende, avant de commencer le calcul, autant de zéros qu'il sera nécessaire pour rendre son nombre de décimales égal à celui du diviseur : l'opération achevée ne fournira alors que des entiers au quotient;

2.° Que le rapport du quotient ne sera également que des entiers, si le dividende et le diviseur n'ont, ni l'un ni l'autre, de décimales;

3.° Que si le dividende contient plus de décimales que le diviseur, le quotient contiendra autant de décimales que le dividende en portera de plus que le diviseur;

4.° Que si, d'après les principes que l'on vient de poser, un quotient ne dût être composé que d'entiers seulement, et que l'on veuille avoir des décimales pour le restant de la règle, il suffira d'ajouter à la droite de ce restant autant de zéros que l'on désirera avoir de décimales, et diviser ensuite ce nouveau dividende par le diviseur. L'on agira de même lorsqu'un quotient ne contiendra qu'une ou deux décimales, et que l'on désirera en obtenir davantage.

EXEMPLE *de la première observation.*

Diviser 459 francs 3 décimes par 15 hectolitres 7 décalitres 8 litres.

Le dividende de cette règle 459,3 ne contient qu'une décimale, et le diviseur 15,78 en contient deux; il faut donc que j'ajoute un zéro au dividende pour le rendre égal en décimales au diviseur; ainsi j'opérerai comme il suit :

459,30	15,78
14370	29
0168	

Exemple *de la deuxième observation.*

Diviser 9305 francs par 75 veltes.

```
9305 ( 75
180  {------
 305 ) 124
  05
```

Exemple *de la troisième observation.*

Diviser 459 francs 3 décimes 8 centimes, par 15 hectolitres 7 décalitres.

```
459,38 ( 15,7
1453   {------
 0408  ) 29,2
  094
```

Exemple *de la quatrième observation.*

Diviser 9305 francs par 75 veltes.

```
9305 ( 75
180  {--------
 305 ( 124.06
  0500
    50
```

L'on voit que pour obtenir deux décimales au quotient ci-dessus, je n'ai fait qu'ajouter deux zéros au restant 5, et que par le même moyen je pourrois obtenir plus de décimales si je le désirois.

Nota. La preuve de la division décimale se fait à l'ordinaire, en multipliant le quotient par le diviseur, et en ajoutant le restant à cette multiplication pour obtenir la totalité du dividende.

FIN.

TABLE.

Fin de la Table.

